ANNALES DE PARASITOLOGIE

HUMAINE ET COMPARÉE

TOME VIII — 1er JUILLET 1930 — Nos 3-4

MÉMOIRES ORIGINAUX

LA RÉSISTANCE DES AMIBES PATHOGÈNES A L'ACTION DU FROID, DE LA CHALEUR ET DE LA LUMIÈRE SOLAIRE

Par T. SIMIC

En poursuivant, d'ailleurs sans résultat, des essais d'enkystement de formes végétatives d'*Entamœba dysenteriæ* de culture par l'action du froid, de la chaleur et de la lumière solaire, j'ai pu étudier la résistance des amibes pathogènes envers les agents physiques extérieurs. Les faits constatés me paraissant présenter un intérêt considérable, je tiens à les signaler dans cette courte note.

La question de l'examen des selles pour le diagnostic des amibes pathogènes de l'homme et l'étude de leur longévité en dehors de l'organisme présente une grande valeur pratique, car on doit examiner les selles à l'état frais et dans ce but faire venir le malade au laboratoire, ce qui n'est pas toujours possible.

Si, préalablement, à propos de cette question, nous jetons un coup d'œil sur la bibliographie actuelle concernant la recherche et le diagnostic des amibes pathogènes dans les selles, ainsi que sur leur biologie *in vitro* (culture), on verra que tous les auteurs constatent la grande sensibilité des amibes au froid et insistent sur la nécessité d'examiner uniquement le matériel frais, si on désire éviter les fautes de diagnostic. De même, la température de l'étuve pour leur culture ne doit pas s'abaisser au-dessous de 37°, même pour le temps le plus court, autrement la culture est vite perdue.

L'importance de la température en rapport avec la vitalité des amibes a été soulignée par presque tous les auteurs. Ainsi le Prof. Brumpt, en réponse au Prof. Dobell, qui contestait l'individualité d'*Entamœba dispar* comme espèce nouvelle, écrit ceci : « Il suffit en effet de constater que les cultures les plus abondantes d'*Entamœba dysenteriæ* meurent si la température des étuves s'abaisse quelques heures un peu au-dessous de 37° C. »

Drbohlav, qui, en collaboration avec Boeck, a le premier réussi la culture des amibes pathogènes, dit à propos de la culture d'*Entamœba dysenteriæ :* « Le refroidissement des cultures positives au-dessous de 30° fit mourir les amibes sans faire paraître les kystes. » Et parlant de la culture d'*Entamœba coli,* il dit : « La température optima semble être 37° ; une culture fut obtenue à 30°. Les amibes meurent ou ne se multiplient pas à la température du laboratoire. » Le même auteur, à propos de la culture d'*Entamœba gingivalis* en rapport avec la température, dit : « La température optima est 37°, mais les amibes vivent aussi à 30°. La culture ne se développe pas à la température ordinaire et les cultures positives meurent sans produire les formes de résistance. »

Moi-même, jusqu'à présent, j'avais attaché également la plus grande attention à la température, soit pour la recherche directe des amibes dans les selles, soit dans leur culture. En principe, je refusais l'examen pour la dysenterie amibienne de toutes les selles envoyées de ville, exigeant toujours que le malade vienne déféquer au laboratoire. J'attribuais tous les insuccès au cours de la culture des amibes à la variation de température de l'étuve.

Pour résoudre la question de la résistance des amibes pathogènes à l'influence des agents physiques extérieurs, j'ai entrepris l'étude de la longévité d'*Entamœba dysenteriæ* et d'*Entamœba coli* dans les selles et dans les cultures, ainsi que de l'*Entamœba gingivalis* de culture. Comme matériel pour cette étude, j'ai disposé de deux souches d'*Entamœba dysenteriæ* et de plusieurs souches d'*Entamœba coli* et *gingivalis*.

J'ai découvert la première souche d'*Entamœba dysenteriæ* chez une femme née dans les environs de Skoplje. J'ai mis en culture les selles fraîches de cette malade, contenant un grand nombre de formes végétatives du type *histolytica* d'*Entamœba dysenteriæ*. Cette culture contenait après 30 heures un grand nombre d'amibes, que j'ai inoculées à un jeune chat pour me débarrasser de *Trichomonas intestinalis* et *Blastocystis hominis* qu'on trouvait en abondance avec *Entamœba dysenteriæ*. En partant du chat, qui le 3e jour déjà présentait des amibes dans les selles, j'ai isolé par la culture

une souche d'*Entamœba dysenteriæ*, qui en est aujourd'hui à sa 71e génération.

La culture de cette amibe se trouvait à son 14e passage, quand j'ai eu l'idée d'étudier la résistance des amibes envers les agents physiques extérieurs. C'est pourquoi, dans ce premier cas, je n'ai pas utilisé les amibes des selles fraîches.

Lorsque la première souche d'*Entamœba dysenteriæ* était à son 56e passage, nous avons découvert un deuxième cas d'*Entamœba dysenteriæ* chez un enfant né dans les environs de Stip et atteint de cette maladie depuis 5 ans. Comme nous étions déjà arrivé à certaines conclusions avec la culture de la première souche d'*Entamœba dysenteriæ* au point de vue de la résistance, ce deuxième cas d'*Entamœba dysenteriæ* est venu compléter nos recherches. Donc, dans ce deuxième cas, nous avons premièrement utilisé les amibes des selles fraîches, et ensuite, avec la culture, nous avons contrôlé les résultats que nous avions déjà obtenus avec la culture de la première souche d'*Entamœba dysenteriæ*.

Les trois amibes, dont les cultures m'ont servi pour ces expériences, ont été cultivées sur Löffler-sérum, recouvert de liquide de Ringer. Pour les cultures des amibes, ce milieu me semble supérieur à tous ceux qui ont été décrits jusqu'à présent.

Lorsque je désirais des cultures plus riches, j'ajoutais de l'amidon de riz, que les trois amibes phagocytent avec voracité, après quoi leur multiplication est très accélérée.

A. Action du froid sur la vitalité des amibes des selles et des cultures

A. Amibes des selles fraîches. — Nous déposions les selles fraîches, contenant la forme végétative des amibes, dans un vase cylindrique, où l'on ajoutait du liquide de Ringer ; après sédimentation, ce liquide recouvrait de deux travers de doigts la surface de la selle. Ces selles ainsi délayées restaient à l'étuve et servaient comme réserve pour les expériences ultérieures. Les amibes des selles, délayées dans le Ringer et mises à l'étuve, non seulement continuent à vivre, mais après adjonction d'amidon de riz, s'y multiplient très activement et leur nombre après quelques heures augmente de 5-10 fois. Cette multiplication ne peut pas se continuer très longtemps et après 24-30 heures les amibes commencent à dégénérer même si on les passe sur des selles fraîches, délayées dans le Ringer. Si, au lieu de Ringer, on délaye les selles avec de l'eau salée, les résultats sont presque les mêmes.

Quand les selles sont préparées de cette façon et laissées à

l'étuve, il n'y a pas de différence au point de vue de la longévité entre *Entamœba dysenteriæ* et *Entamœba coli* et on peut dire approximativement qu'elles peuvent y vivre 24-30 heures.

La forme végétative d'*Entamœba dysenteriæ*, dans les selles délayées dans le Ringer, peut résister à la température du laboratoire (16°-18°) pendant 16 heures, tandis que celle d'*Entamœba coli*, dans les mêmes conditions, ne résiste pas plus de 10 heures.

La forme végétative d'*Entamœba dysenteriæ*, dans les selles délayées dans le Ringer et mises à la température de 0°, se rencontre encore après 8 heures à l'examen direct. Après 10 heures, à la température de la glace fondante, on ne trouvait plus d'amibes à l'examen direct ; mais dans ces selles mises sur le milieu de culture, on a trouvé 24 heures après des amibes comme d'habitude. L'*Entamœba coli*, dans les mêmes conditions, résiste à peine pendant deux heures. A la température de la glace fondante ainsi qu'à la température du laboratoire, les amibes restent contractées et ne donnent aucun signe de vie, mais aussitôt réchauffées à l'étuve de Foot elles exécutent des mouvements normaux et mises sur le milieu de culture elles se multiplient de la même façon que les amibes qui n'ont pas subi l'épreuve du froid.

B. Amibes de culture. — La première génération d'*Entamœba dysenteriæ* de culture résiste à la température de laboratoire jusqu'à 30 heures. La même génération d'*Entamœba coli* et d'*Entamœba gingivalis* ne résiste pas plus de 12 heures.

A la température de la glace fondante, la première génération d'*Entamœba dysenteriæ* résiste un peu plus de 24 heures, celle d'*Entamœba coli* 4 à 6 heures et celle d'*Entamœba gingivalis* 6 à 7 heures.

A mesure que les cultures de ces amibes ont eu plus de passages, leur résistance au froid augmente. Ainsi la 16e génération d'*Entamœba dysenteriæ* résiste plus de 27 heures à 0°. Celles de la 50e génération plus de 48 heures. La 50e génération d'*Entamœba dysenteriæ*, qui est restée 48 heures à la température de la glace fondante, montrait encore après ce temps des amibes vivantes. Transportée sur un nouveau milieu de culture et mise à l'étuve, elle s'est multipliée normalement.

La 10e génération d'*Entamœba coli* a résisté pendant 12 heures à la température de la glace fondante ; celles de la 15e pendant 20 heures et enfin celles de la 25e génération pendant 24 heures. Au-dessus de 24 heures, je n'ai pas pu entretenir l'*Entamœba coli* à 0°, même avec la 30e génération.

La 5e génération d'*Entamœba gingivalis* a résisté pendant 12 heu-

res à la température de la glace fondante et la 15e pendant 18 heures, mais au-dessus de 18 heures, je n'ai pas pu entretenir cette amibe, même avec la 20e génération.

Les amibes supportent une température encore plus basse que celle de la glace fondante ; ainsi la 20e génération d'*Entamœba dysenteriæ* a résisté pendant 12 heures à une température qui variait au courant de la nuit entre 3° et 6° au-dessous de zéro.

Si on mélange les amibes de culture appartenant à *Entamœba dysenteriæ* ou à *Entamœba coli* avec des selles et si on les expose au froid, la résistance est la même que si elles n'étaient pas mélangées avec les selles.

B. Action de la chaleur sur les amibes des selles et des cultures

Entre les amibes des selles et celles des cultures, il n'existe pas une différence nette aû point de vue de la résistance à la chaleur. L'*Entamœba dysenteriæ* résiste pendant 10 minutes à la température de 47°5 et pour le même temps l'*Entamœba coli* supporte 48°, tandis que l'*Entamœba gingivalis* meurt pour le même temps entre 43° et 44°.

Etant donné que l'*Entamœba coli* résiste à 48° et *Trichomonas intestinalis* seulement jusqu'à 47°, c'est par la chaleur uniquement qu'on peut éliminer le *Trichomonas* dans les cultures où il se trouve avec l'*Entamœba coli.*

C. Action du soleil sur les amibes des cultures et des selles

Ici également, je n'ai pas remarqué de différence entre les amibes des selles et celles des cultures au point de vue de la résistance à la lumière solaire. Les amibes des selles et des cultures d'*Entamœba dysenteriæ* et d'*Entamœba coli,* exposées directement au soleil, dont la température variait entre 22° et 25° (mois de février), montrent déjà, après une heure, des signes de dégénérescence et celle-ci est très nette au bout de 3 heures : il y a un grand nombre d'amibes mortes, tandis que celles qui sont restées vivantes présentent des mouvements lents et paresseux, même à la température la plus favorable ; le noyau d'*Entamœba dysenteriæ* devient nettement visible, l'endoplasme de l'une et l'autre amibe fait voir nettement de nombreuses vacuoles de couleur jaune grisâtre, etc.

Donc, pour le même temps, ces amibes de culture résistent beaucoup plus longtemps à la température de 0° qu'au soleil avec une température d'au moins 22°.

Chez l'*Entamœba gingivalis* de culture, exposée au soleil dans les mêmes conditions que les deux amibes précédentes, nous n'avons pu remarquer aucun changement.

Résumé

1. Les formes végétatives d'*Entamœba dysenteriæ, coli* et *gingivalis* résistent à une basse température.

2. La forme végétative d'*Entamœba dysenteriæ* est beaucoup plus résistante à basse température que les *Entamœba coli* et *gingivalis*. Ce caractère biologique peut servir pour le diagnostic différentiel entre ces deux premières amibes.

3. A mesure que les cultures de ces trois amibes ont eu plus de passages, leur résistance au froid devient de plus en plus grande. Ce caractère est surtout nettement exprimé chez l'*Entamœba dysenteriæ*.

4. Au point de vue de la résistance à la chaleur, il existe également une différence nette entre ces trois amibes.

5. *Entamœba dysenteriæ* et *Entamœba coli* sont sensibles aux rayons solaires et, pour un même temps, dégénèrent beaucoup plus vite au soleil avec au moins 22° de chaleur qu'à la température de 0° à l'ombre.

6. Pour qu'on puisse longtemps entretenir les amibes dans les selles, il faut délayer celles-ci avec le liquide de Ringer ou avec de l'eau salée, car ce n'est pas le froid qui tue les amibes mais l'évaporation.

7. En pratique, on peut faire le diagnostic des amibes (*Entamœba dysenteriæ*) dans les selles, dans les conditions les plus défavorables, 8-10 heures après leur émission, pourvu qu'elles soient délayées tout de suite avec du liquide de Ringer ou de l'eau salée.

Bibliographie

Brumpt (E.). — Etude sommaire de l'*Entamœba dispar* n. sp. Amibe à kystes quadrinucléés, parasite de l'homme. *Bulletin de l'Académie de Médecine*, XCIV, 3 novembre 1925.

Drbohlav (J.) — Une nouvelle preuve de la possibilité de cultiver *Entamœba dysenteriæ* type *histolytica*.

— Culture d'*Entamœba dysenteriæ* type *tetragena minuta*.

— Culture d'*Entamoeba coli*.

— Culture d'*Entamoeba gingivalis*. *Annales de Parasitologie*, III, 1925, p. 349-366.

Institut d'hygiène de Skoplje (Yougoslavie)

SUR LA NATURE DES ANAPLASMES ET EN PARTICULIER DE L'*ANAPLASMA CENTRALE* (1)

Par M. CARPANO

Les éléments anaplasmatiques en général, nommés d'abord corps coccoïdes ou points marginaux, ont été observés pour la première fois, en 1893, par Smith et Kilborne, chez des bovins atteints de fièvre du Texas ; quelques années après (1898), ils ont été retrouvés par Kolle et Turner chez des bovins atteints de peste et de piroplasmose, dans l'Afrique du Sud.

Les premiers auteurs ont considéré ces éléments comme des stades du cycle évolutif du *Piroplasma bigeminum*, les seconds comme de jeunes piroplasmes.

Ces mêmes corps anaplasmatiques ont été observés successivement par Lignières (1900) dans la tristeza ou malaria des bovins, en Argentine ; par Brauer (1903) dans la piroplasmose à *Piroplasma bigeminum* en Afrique Orientale ; par Dschunkowsky et Luhs (1904) dans le type cachectique de la piroplasmose tropicale à *Theileria annulata* en Transcaucasie ; par Knuth (1905) dans la piroplasmose des bovins de la Plata. Ces corps ont été interprétés diversement jusqu'au moment des recherches de Theiler sur cette question ; ce dernier est arrivé à établir que les corps coccoïdes ou points marginaux sont en réalité un parasite particulier, tout à fait indépendant des autres formes piroplasmiques avec lesquelles il a pu être observé. Ce parasite a été nommé par lui en 1910 *Anaplasma marginale* (fig. 1) ; à cette espèce est venue s'ajouter, l'année suivante, une variété nommée par le même auteur *Anaplasma marginale* var. *centrale* (fig. 2).

Depuis les recherches de Theiler, de nombreuses observations semblables ont été effectuées dans un grand nombre de parties du monde, non seulement chez les bovins, mais aussi chez les ovins, les caprins, les buffles, les chevaux et chez d'autres animaux.

C'est ainsi qu'en 1910 Leipziger a trouvé des éléments anaplasmatiques chez les bovins de l'Ouest-Africain allemand ; encore en 1910, Bruce et ses collaborateurs les ont trouvés chez les bovins de

(1) Traduit de l'italien par le Dr Maurice Langeron.

Annales de Parasitologie, t. VIII, nos 3-4. — 1er juillet 1930, p. 231-240.

l'Ouganda ; en 1911, Carini chez les bovins du Brésil ; en 1911, Balfour chez les bovins et les chevaux du Soudan ; en 1912, Carpano chez les bovins de l'Italie Centrale et de la Colonie d'Erythrée; en 1912, Koidzumi chez les bovins et les buffles de Formose ; en 1912, de Blieck et Halligis chez les bovins de Java ; en 1912,

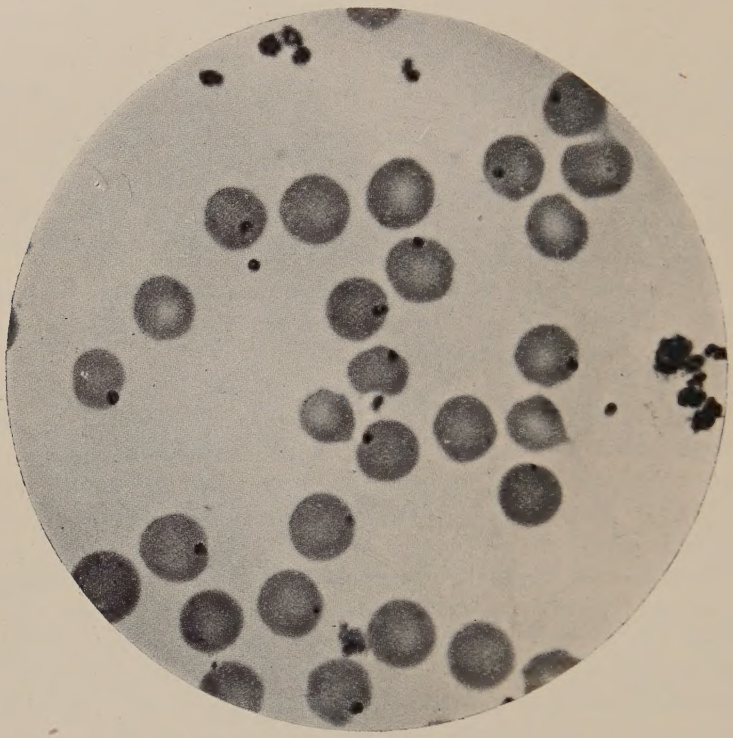


Fig. 1. — *Anaplasma marginale.* Sang d'un bovin atteint d'anaplasmose pure. × 2.000. On ne voit que des éléments cocciformes intraglobulaires, surtout marginaux, ou libres dans le plasma.

Bevan et Trautmann chez les moutons de Rhodésie ; en 1912, Basile chez les chiens en Italie ; en 1912-1914, Schellhase chez les moutons, les chèvres et l'âne en Afrique ; en 1913, Ziemann chez les bovins du Cameroun ; en 1913, Sergent et Béguet chez les bovins d'Algérie ; en 1913, Carougeau chez les bovins de Madagascar ; en 1913, Mayer chez les bovins des Etats-Unis ; en 1914, Tébaldi chez les moutons de Sardaigne ; en 1914, Descazeaux chez les bovins du Brésil ; en 1914, Laveran et Franchini chez les

moutons français ; en 1915, Carpano chez les bovins de Lybie ; en 1916, Finzi et Campos chez les moutons d'Italie ; en 1916, Lechtenheld, Olwig et Manteufel chez les bovins de l'Est-Africain allemand ; en 1917, Buggeurau et Boyton chez les bovins de Java ; en 1917, Boyton chez les bovins des Philippines ; en 1917, Yaki-

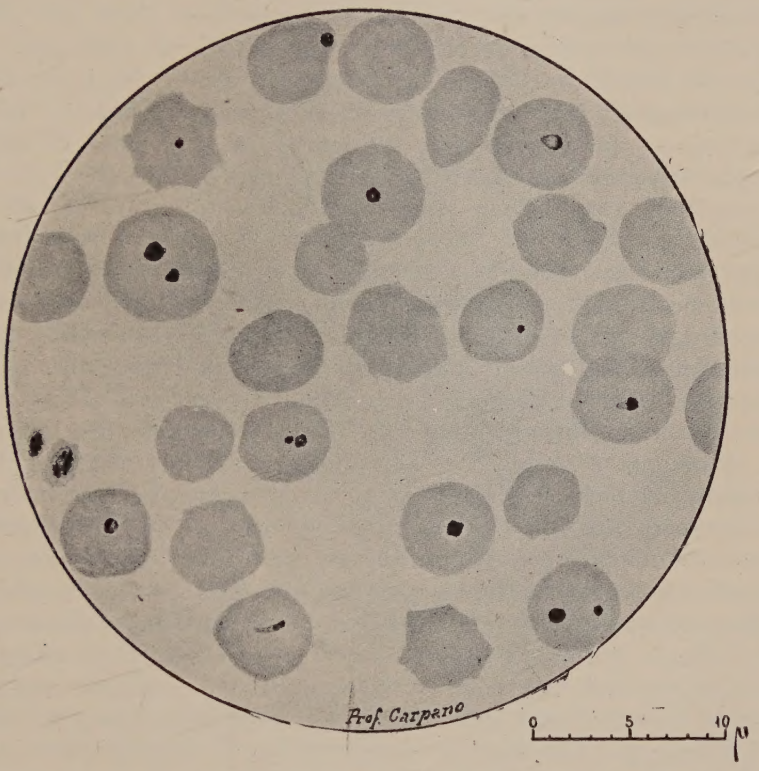


Fig. 2. — *Anaplasma centrale*. Dessin d'une préparation de sang d'un bovin. Outre les anaplasmes, occupant généralement une position sub-centrale, on voit de très rares éléments piroplasmiques du type *parvum* et en même temps des formes de passage.

moff et Koselkiere chez les chevaux de Russie ; en 1917, Yakimoff chez les chiens de Turkestan ; en 1917, Yakimoff et Schokhor chez les bovins de Russie ; en 1919, Di-Domicio chez les moutons de l'Erythrée ; en 1920, Brumpt chez les bovidés de Tunisie ; en 1920, Velu chez les bovins du Maroc ; en 1924, de Koch et Quinland chez les moutons de l'Afrique du Sud ; en 1926, Lestoquard chez les moutons et les chèvres d'Algérie ; enfin, en 1927-1929, Carpano chez les bovins, les buffles et les ovins de l'Egypte.

SUR UNE SÉRIE DE PARASITES TROUVÉS DANS LE LAIT

(Note préliminaire)

Par ST. KONSULOFF

Pendant que j'examinais, dans le lait des animaux domestiques, les stades larvaires des *Anoplocephalidæ* que je viens de décrire dans le numéro de novembre 1929 de ce journal (1), je suis tombé sur une autre série de parasites. Dans ma communication sur les *Anoplocephalidæ*, je n'en ai pas donné la description, car j'avais l'intention de rassembler plus de données, qui me permettraient de faire une conclusion plus concrète sur leur position systématique. Comme je n'ai pas pu le faire pendant l'année 1929, j'ai pris la décision de publier cette communication pour que d'autres aient la possibilité de constater l'existence de ces parasites et de pouvoir contribuer à leur étude.

Ce sont ordinairement des parasites d'une forme irrégulière (fig.), dont les dimensions varient entre 40 et 180 μ. Leur séparation du lait se fait de la même façon que pour les stades des *Anoplocephalidæ*, comme je l'ai déjà décrit. Parmi tous les éléments figurés du lait, les parasites de la nouvelle série se distinguent non seulement par leur forme, mais aussi par l'effet du bleu de méthylène, avec lequel je colorais le sédiment du lait. Les éléments provenant de l'animal se colorent en bleu vif, tandis que nos parasites restent incolores, comme c'est généralement le cas avec les parasites vivants. J'ai même profité de cette circonstance pour trouver plus facilement ces parasites dans le sédiment du lait. J'ai ajouté au sédiment un peu de solution diluée de bleu de méthylène dans un verre de montre. Le liquide avec les éléments cellulaires se colorait en bleu et au milieu de cette masse bleue on voyait en clair les parasites non colorés qui s'en détachaient par leur éclat.

Quoique je ne puisse pas encore parler d'une façon décisive de l'ordre dans lequel se développent ces parasites, à la suite de mes observations je me les représente dans l'ordre suivant. Les stades jeunes ont une forme variable et sont formés d'un protoplasme clair, où l'on voit çà et là des granulations. On remarque à peine

(1) Konsuloff (St.). — Recherches sur l'évolution des cestodes de la famille des famille des *Anoplocephalidæ*. *Ann. de paras.*, VII, 1929, p. 477-482.

Annales de Parasitologie, t. VIII, nos 3-4. — 1er juillet 1930, p. 244-248.

une membrane externe et en dedans le contenu donne plus ou moins les signes d'une division en plusieurs parties (*b*, *d*). Le pro-

Fig. — Parasites *incertæ sedis* dans le lait. *a*, stade avec la partie antérieure plus claire et la partie postérieure granuleuse ; *b*, *d*, commencement de la division du parasite ; *c*, *g*, parasites non en division ; *e*, *f*, plusieurs individus enveloppés d'une membrane ; *h*, membrane vide du parasite ; *i*, parasites avec une proéminence ; *k*, parasite enkysté, en train de se diviser ; *l*, masse commune contenant plusieurs parasites.

cessus de division continue, les lignes de séparation entre les parties deviennent plus claires et la membrane devient plus visible

(*f*). Parfois le nombre des divisions dans la masse commune est petit, mais on remarque aussi des formes avec un grand nombre de divisions égales et le parasite entier prend des formes bizarres (*e, f*). La membrane commune est déjà plus épaisse et plus dure et on voit sur elle un double contour (*h*).

Des proéminences bizarres se trouvent dans ces formes et ont l'air d'être tout à fait différentes du reste de la masse commune. Le contenu de ces proéminences a un aspect plus transparent, avec des striations longitudinales ondulées et très courtes, contrairement au contenu homogène et granulé de la masse commune. La séparation des proéminences de la masse commune est très distincte (*i*). On les remarque encore mieux en y ajoutant de l'acide picrique. Ils se détachent alors tout à fait clairement de la masse commune, où l'on aperçoit encore mieux la division en plusieurs parties. Comme dernier stade de cet ordre de développement des parasites, je figure de petits parasites allongés, plus atténués à une extrémité et parfois fendus (*c, g*). Je les considère comme des stades plus avancés des grands parasites, car j'ai pu observer des formes semblables, faisant partie des plus grands parasites. Il est très rare que j'aie pu observer des parasites pareils aux proportions relativement très grandes.

J'ai eu l'occasion de remarquer une fois un stade particulier. Il représentait plusieurs formations en forme de bouteilles, toutes pareilles et petites, prises dans une masse commune (*l*).

J'ai pu observer tous ces stades dans le lait de brebis. Dans le lait des vaches qui habitent la montagne, j'ai trouvé les mêmes grandes formes d'aspect irrégulier, avec des divisions intérieures. Leurs dimensions atteignaient jusqu'à 150 μ. Il y avait aussi dans le même lait des kystes à membrane épaisse, homogène, à contenu divisé en parties, comme les jeunes stades que j'ai déjà décrits. J'ai eu l'impression que ces kystes appartiennent à la même série de parasites (*k*, le kyste est fendu par la pression du couvre-objet).

Que peuvent être ces parasites du lait ? Comme je les ai trouvés avec les stades larvaires des ténias, ma première pensée était que ces parasites appartiennent peut-être au cycle évolutif de ces cestodes. La vraisemblance de cette hypothèse est devenue plus grande quand j'ai pu trouver des stades initiaux d'un contenu en voie de division, où la partie antérieure avait un aspect vitreux tout à fait différent du contenu granuleux de la partie postérieure (*a*). La même différence d'aspect entre les deux parties s'observait dans les stades de l'évolution larvaire des *Anoplocephalidæ*, qui avaient quitté le kyste et représentaient une sorte de ténia en miniature,

dont la partie antérieure était repliée. Pourtant je n'ai pas pu constater d'autres données confirmant cette supposition.

J'ai admis encore une autre possibilité : ces parasites ne sont-ils pas par exemple des stades larvaires de *Distomum lanceatum*, dont le cycle évolutif n'est pas connu non plus ? La multiplication des parasites parlait en faveur de cette supposition, mais les expériences d'infestation faites avec de jeunes lièvres et de jeunes cobayes, que je nourrissais avec du lait renfermant de ces parasites, n'ont donné aucun résultat positif.

Cette question pouvait s'éclaircir aussi par l'investigation histologique et cytologique. Mais comme pour les stades larvaires que j'ai décrits chez les anoplocéphales, je n'ai pas pu, ici non plus, prévoir une circonstance qui m'a empêché d'achever mes études sur cette question pendant l'année 1929, quand j'ai pu pour la première fois trouver ces parasites dans le lait. Je me hâtais de faire les observations *in vivo* pour suivre la série des stades larvaires et j'avais renvoyé la fixation et la coloration à plus tard. Mais quand je voulus me mettre à ce travail, les parasites étaient déjà en train de disparaître. Pour des préparations totales et des coupes au microtome, j'en avais besoin de très grandes quantités. Il est probable que, comme pour les stades larvaires des anoplocéphales, ceux de cette nouvelle série n'apparaissent que pendant le printemps, c'est-à-dire au commencement de l'allaitement des petits. Ce fait me paraît bien clair et me fait espérer que la nouvelle série des parasites doit être transmise au jeune animal.

Pour le moment, je pense que les expériences d'infestation que je viens de faire ne peuvent pas être considérées comme définitives. Je m'abstiens de conclure sur la nature de ces parasites et je ne les décris que comme des parasites *incertæ sedis*.

Note. — Comme les conditions d'infection des petits par la voie du lait ne sont pas encore connues, je recommande à ceux qui s'intéressent à ce sujet de ne pas manquer de constater les parasites dans le lait, tout en poursuivant les expériences d'infestation des petits. Dans ma première communication (1), on trouvera ce que j'ai fait dans ce but ; j'ai omis d'y mentionner qu'une fois j'avais aussi mêlé au son un peu du contenu de l'intestin où se trouvaient des *Moniezia*. Dans l'animal ainsi infecté j'ai pu observer les *Lactocystis*, ainsi que les parasites décrits ci-dessus. A l'égard de ces derniers, j'insiste surtout sur la présence d'une membrane commune nette et sur leur incolorabilité *in vivo* par le bleu de

(1) Cf. ces *Annales*, VII, 1929, p. 477-482.

méthylène, deux caractères qui les distinguent à première vue des groupes de cellules qui proviennent des tissus de l'animal.

Je recommande aussi la constatation des parasites dans le lait à la suite d'une infection naturelle. Il suffit de rassembler quelques centimètres cubes par tête du lait de quelques dizaines des brebis d'un troupeau qui a été déjà mené au pâturage et dont les agneaux ont montré l'année précédente une infection considérable par les *Moniezia*. On centrifuge le lait et le liquide physiologique, avec lequel on a lavé le reste du lait dans le récipient. Il faut faire attention, vu leur transparence, à la très grande ressemblance des *Lactocystis* enkystés avec quelques formes de concrétions calcaires: c'est de cette façon que je m'explique pourquoi les investigateurs qui ont étudié le lait n'ont pas jusqu'à ce jour noté la présence de ces parasites. Les *Lactocystis* nus, d'autre part, ont l'apparence de sphérules à peine visibles à un faible grossissement parmi les autres objets que renferme le sédiment.

Institut de zoologie de l'Université de Sofia (Bulgarie)

SUR UN NOUVEAU TRÉMATODE D'UN POISSON DE L'INDE, *GOMTIA PISCICOLA* N. G., N. SP. (1)

Par GOBIND SINGH THAPAR

Le matériel décrit dans cette communication a été obtenu de l'intestin d'un poisson siluroïde, vivant dans la rivière Gomti à Lucknow, pendant le mois de janvier 1929. Un grand nombre de spécimens ont été recueillis et conservés, quelques-uns d'entre eux aplatis par la pression de la lamelle et colorés par l'hématoxyline d'Ehrlich, en suivant la méthode ordinaire pour les objets montés en entier.

Les caractères morphologiques sont, en général, conformes aux caractères généralement admis pour la famille des *Opisthorchiidæ* Braun, 1901 : notamment l'absence de la poche de cirre, la nature et la position des vitellogènes et la position relative des glandes génitales. Ce parasite diffère cependant des autres membres de cette famille par sa présence dans l'intestin de l'hôte et par certains autres caractères qui seront décrits plus loin et qui permettent de croire qu'il est nouveau pour la science. La combinaison de certains caractères importants lui assigne une place unique dans cette famille. En attendant que de nouvelles recherches soient faites sur les représentants de cette famille déjà décrits mais peu connus, il paraît désirable de créer un nouveau genre pour ce parasite. Je propose de le nommer *Gomtia piscicola*, nom en rapport avec celui de la localité où se trouve l'hôte.

Description du Gomtia piscicola n. g., n. sp.

Gomtia piscicola est une petite douve que l'on trouve dans l'intestin de poissons siluroïdes. Il est arrondi à chaque extrémité et mesure 2,4-2,5 mm. en longueur sur 0 mm., 4 en largeur. Le corps entier est recouvert d'une couche épaisse d'épines très fines d'une longueur d'environ 22 μ.

La *ventouse buccale* est subterminale et mesure 100 μ de diamètre. Elle est légèrement plus grande que la ventouse ventrale (acetabulum) qui a un diamètre de 90 μ. La *ventouse ventrale* est située au cinquième du corps environ en partant de l'extrémité antérieure.

(1) Traduit de l'anglais par Mlle Clotilde Kimmel.

Annales de Parasitologie, t. VIII, nos 3-4. — 1er juillet 1930, p. 249-253.

Le *pore génital* se trouve juste en face de la ventouse ventrale, à 30 µ de cette dernière.

Le *pore excréteur* est terminal et est situé à l'extrémité posté-

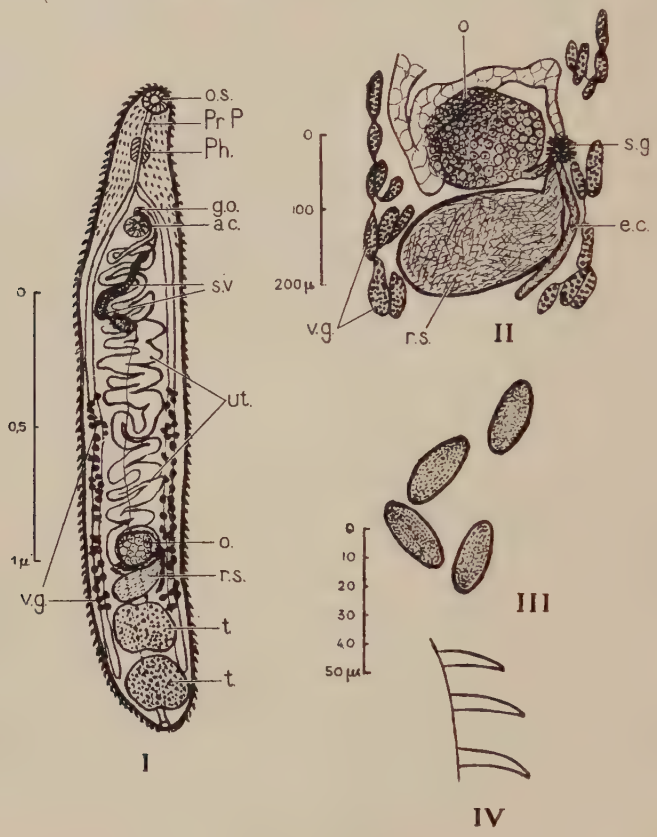


Fig. — *Gomtia piscicola*, n. g., n. sp.
I. Face ventrale du ver entier.
II. Portion montrant l'appareil génital femelle, légèrement schématisée.
III. Œufs de *Gomtia piscicola*, très grossis.
IV. Epines cuticulaires, grossies.

Explication des lettres : *ac*, ventouse ventrale ; *g. o.*, pore génital ; *l. c.*, canal de Laurer ; *o.*, ovaire ; *o. s.*, ventouse buccale ; *ph.*, pharynx ; *pr. p.*, prépharynx ; *s. g.*, glande coquillière ; *s. v.*, vésicule séminale ; *t*, testicules ; *ut.*, utérus ; *v. g.*, vitellogènes ; *r. s.*, *receptaculum seminis*.

rieure du corps ; la *vésicule excrétrice* ne présente pas la forme caractéristique d'un S. Elle a l'aspect d'un tube droit se dirigeant en avant jusqu'au niveau des ovaires où il se divise alors en deux canaux longitudinaux et latéraux, situés un de chaque côté. Par le contour non sigmoïde de la vésicule excrétrice, ce parasite ressemble à *Notaulus asiaticus* Skrjabin, 1913, et de cette façon il diffère

de tous les autres genres de la famille des *Opisthorchiidæ* et plus particulièrement du genre *Opisthorchis*.

La ventouse buccale est suivie par un *prépharynx* étroit et allongé, à parois minces, de 120 μ de long. Verma (1927) a indiqué cette structure dans *Opisthorchis pedicellata*, mais dans la forme présente ce prépharynx est très long, nettement visible comme l'œsophage, et même plus long que ce dernier. Puis on trouve un pharynx musculaire à parois épaisses, de 100 μ de long. Celui-ci conduit dans un œsophage mince de la même longueur que le pharynx et se bifurque en formant les deux branches intestinales. Celles-ci commencent en face du pore génital et atteignent en arrière le testicule postérieur.

Les deux *testicules* sont de structure simple et situés l'un derrière l'autre dans la partie postérieure du corps ; par là même ce parasite diffère du genre *Opisthorchis* où les testicules sont en diagonale. Chaque testicule a un diamètre de 230 μ et montre une faible dentelure vers la partie postérieure. Le reste du bord est entier et ne présente aucun lobe. La *vésicule séminale* est un canal allongé à parois minces qui est entouré par les replis de l'utérus et qui se continue ensuite en ligne droite en un tube plus étroit le long de la ventouse ventrale pour aboutir dans le pore génital. Il n'y a pas de poche du cirre, elle manque dans la famille entière.

L'*ovaire* est aussi un simple corps sphérique, situé sur la ligne médiane en avant des testicules. Il mesure 140 μ sur 150 μ et a un contour entier. Du côté gauche, il conduit dans un oviducte court qui est rejoint par un canal venant du *receptaculum seminis* (fig. II). Ce dernier organe est allongé, en forme de poire, et situé entre l'ovaire et le testicule antérieur. Il mesure 200 μ de long. Le *canal de Laurer* part du point de jonction de l'oviducte au canal du *receptaculum seminis* et contourne ce dernier organe. Il se termine en cul-de-sac près de la face dorsale du corps. Le point d'intersection de l'oviducte et du conduit du *receptaculum seminis* est marqué habituellement par la présence des *glandes coquillières* rayonnantes et il reçoit également le conduit commun des glandes vitellogènes.

Ces *vitellogènes* ont une structure folliculaire : ils sont composés d'un grand nombre de follicules distribués latéralement de chaque côté du corps entre le testicule antérieur et à 2/5 de l'extrémité antérieure. Ils recouvrent la surface ventrale de l'intestin. Il existe de chaque côté un vitelloducte qui s'ouvre dans un canal transversal s'étendant en arrière de l'ovaire ; les deux canaux transversaux se rejoignent du côté gauche et s'ouvrent dans l'ootype.

L'*utérus* sort de l'ootype et se dirige en avant. En face de l'ovaire, il se recourbe pour arriver du côté droit. Ensuite il se replie en avant entre l'ovaire et la ventouse ventrale, remplissant ainsi tout l'espace entre ces derniers et les cæcums intestinaux. Enfin, il contourne le côté gauche de la ventouse ventrale pour aboutir au pore génital, juste en avant de ce dernier, l'utérus est rempli d'œufs.

Les *œufs* sont petits, ovales et mesurent 28 sur 10 µ. Ils ont un opercule, comme chez les autres membres de la famille des *Opisthorchiidæ*.

Ainsi donc ce parasite présente les caractères suivants :

1. Le corps est recouvert de fines épines.
2. Il existe un prépharynx allongé.
3. La vésicule excrétrice est droite et ne présente pas de contours sinueux comme dans le genre *Opisthorchis*.
4 Les testicules sont simples, situés l'un derrière l'autre ; l'ovaire se trouve en avant d'eux, le tout formant une série linéaire de glandes génitales.
5. Il n'y a pas de poche de cirre.
6. L'utérus remplit entièrement l'espace compris entre l'ovaire, la ventouse ventrale et les cæcums intestinaux.
7. La position particulière des vitellogènes entre les 2/5 et les 4/5 de la longueur du corps est caractéristique.

Discussion. — Les membres de la famille des *Opisthorchiidæ* Braun, 1901, ont été rangés parmi les 13 genres dont la validité avait été mise en doute par Morgan (1927), pour plusieurs d'entre eux. Leur classification présente pour cette raison certaines difficultés pour les systématiciens. Le principal et peut-être le seul caractère qui distingue cette famille de toutes les autres est *l'absence de la poche de cirre* et c'est précisément ce caractère qui m'a décidé à ranger *Gomtia* parmi les *Opisthorchiidæ*. La présence d'épines à la surface du corps et l'existence d'un prépharynx, joints à la nature de la vésicule excrétrice, à la position réciproque des testicules, à la nature et à la situation des vitellogènes, conduisent à la création d'un nouveau genre pour le parasite en question. Il est vrai que, par un certain nombre des caractères énumérés plus haut, le genre *Gomtia* ressemble au genre *Opisthorchis* Blanchard, 1895, tandis que par d'autres il présente des affinités avec le genre *Notaulus* Skrjabin, 1913. Mais en prenant en considération tous les caractères, il apparaît nettement que le parasite en question ne peut être rangé dans aucun genre connu. Il est, par conséquent, nécessaire de proposer un genre nouveau pour ce ver parasite, mais je voudrais mentionner que le genre *Gomtia* paraît

devoir être placé entre les deux genres, *Opisthorchis* et *Notaulus*, rangés tous deux dans la famille des *Opisthorchiidæ*.

Diagnose du genre *Gomtia*. — Petits trématodes distomes vivant dans le tube digestif de poissons d'eau douce. Corps entièrement recouvert de petites épines cuticulaires très serrées. Ventouse ventrale située au cinquième antérieur du corps, légèrement plus petite que la ventouse buccale. Existence d'un prépharynx allongé. Vésicule excrétrice droite, sans contours sinueux. Testicules simples placés l'un derrière l'autre, situés à l'extrémité postérieure du corps. Pas de poche du cirre. Ovaire simple et situé en avant des testicules ; utérus remplissant entièrement l'espace compris entre l'ovaire, la ventouse ventrale et l'intestin. Vitellogènes situés entre les 2/5 et les 4/5 de la longueur du corps.

Bibliographie

Barker (F.-D.). — The Trematode genus *Opisthorchis*. *Studies from the Zool Laboratory, Univ. Nebraska*, 1911, p. 514-561.

Baylis (H.-A.). — *A Manual of helminthology, medical and veterinary*, London, 1929.

Braun (M.). — Fascioliden der Vögel. *Zool. Jahrb.*, XVI, 1902, p. 1-162.

Brumpt (E.). — *Précis de Parasitologie*. Paris, Masson, 1927.

Hung (S.-L.). — A new species of fluke, *Parametorchis noveboracensis*, from the cat in the United States. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, LXIX, 1926, p. 102.

Kobayashi (H.). — On some Digenetic Trematodes in Japan. *Parasitology*, XII, 1921, p. 360-410.

Leiper (R. T.). — Observations on certain Helminths of Man. *Trans. Soc. Trop. Med. and Hyg.*, VI, 1913, p. 265-297.

Looss (A.). — *Die Distomen unserer Fische und Frösche*. Stuttgart, 1894.

— Weitere Beiträge zur Kenntnis der Trematoden-Fauna Ægyptiens. *Zool. Jahrb.*, XII, 1899.

Morgan (D.-O.). — Studies on the Family *Opisthorchiidæ* Braun, 1901, with a description of a new species of *Opisthorchis* from a sarus crane (*Antigone antigone*). *Journ. Helminth*, V, 1927, p. 89-104.

Nicoll (W.). — The trematode parasites of North Qeensland, II. Parasites of Birds *Parasitology*, VII, 1914, p. 105-126.

Odhner (T.). — Mitteilungen zur Kenntniss der Distomen, II. *Centralbl. f. Bakt. Parasit.*, XXXI, 1902, p. 152.

Poche (F.). — Das System der Platodaria. *Arch. f. Naturgesch.*, Abt.A., 1926, p. 145.

Skrjabin (K.-I.). — Vögeltrematoden aus Russisch Turkestan. *Zool. Jarhrb., Syst,*, XXXV, 1913, p. 351-388.

Stephens (J.-W.-W.). — *Paropisthorchis caninus*, the liver-fluke of the indian pariah dog. *Ann. Trop. Med. and Parasit.*, VI, 1912, p. 117-128.

Travassos (L.). — Fauna Helminthologica del Matto Grosso. I. Trematodes. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, XXI, 1928, p. 309-372.

Verma (S.-C.). — On a new Trematode, *Opisthorchis pedicellata* sp. nov. from the indian siluroid fishes, *Rita rita* and *Bagarius yarrellii*, with a key to the species of the genus. *Rec. Ind. Mus., Calcutta*, XXIX, 1927, p. 139-156.

Laboratoire de zoologie, Université de Lucknow (Inde anglaise)

UN NOUVEAU MONOSTOME DE LA CHINE : *CYCLOCŒLUM (UVITELLINA) DOLLFUSI* N. SP.

Par **TSENG SHEN**

En 1926, Wittenberg, se basant sur le système de Harrah (1922) revisa la famille des *Cyclocœlidæ* Kossack (1911), admettant sept tribus avec seize genres et cinquante espèces dans la sous-famille des *Cyclocœlinæ* Stossich (1920). Un peu après, Joyeux et Baer (1927) groupent les *Cyclocœlidæ* connus en trois genres : *Cyclocœlum* Brandes, 1892, *Spaniometra* Kossack, 1911 et *Typhlocœlum* Stossich, 1902. Dans le genre *Cyclocœlum,* ils mettent quatorze espèces. Le dernier système est plus concis, aussi allons-nous décrire notre nouveau monostome, suivant le système de Joyeux et Baer.

Dans les collections d'helminthes rapportés de Nanking par mon ami, M. Wu Hsien-Wen, j'ai trouvé un nouveau monostome (*Cyclocœlidæ*) provenant de la cavité générale d'un oiseau, *Microsarcops cinereus* Blyth. Il ressemble au *Cyclocœlum pseudocotyleum* (Witenberg), Joyeux et Baer (= *Uvitellina pseudocotyleum* Wit. = *U. magniembria* Wit.). Mais, en l'examinant attentivement, on remarque que la forme des testicules, les dimensions des œufs et du pharynx, sont tout à fait différentes chez ces dernières espèces.

Je propose pour ce nouveau monostome le nom de *Cyclocœlum* (*Uvitellina*) *dollfusi* n. sp. et je le dédie à M. R.-Ph. Dollfus qui m'a donné d'excellents conseils pour diriger mes études.

A cette occasion, je n'oublie pas d'exprimer mes remerciements à M. le Professeur Brumpt, qui m'a accueilli avec tant de bienveillance dans son laboratoire, et aussi à M. le Dr Langeron, qui m'a beaucoup aidé de ses conseils.

Description. — Le ver a été monté en préparation dans le baume du Canada par mon ami, M. Wu Hsien-Wen. Il est coloré au carmin chlorhydrique et les organes que nous représentons dans la fig. 1 sont bien visibles.

Le corps mesure 14 mm. de longueur sur 5 mm. de largeur, à la portion postérieure d'où il s'effile en avant. La portion antérieure est moins large que la postérieure. Le bord postérieur est arrondi et l'extrémité antérieure paraît un peu anguleuse. La *bouche* (391 μ), limitée par une musculature faible, est subterminale. Elle conduit

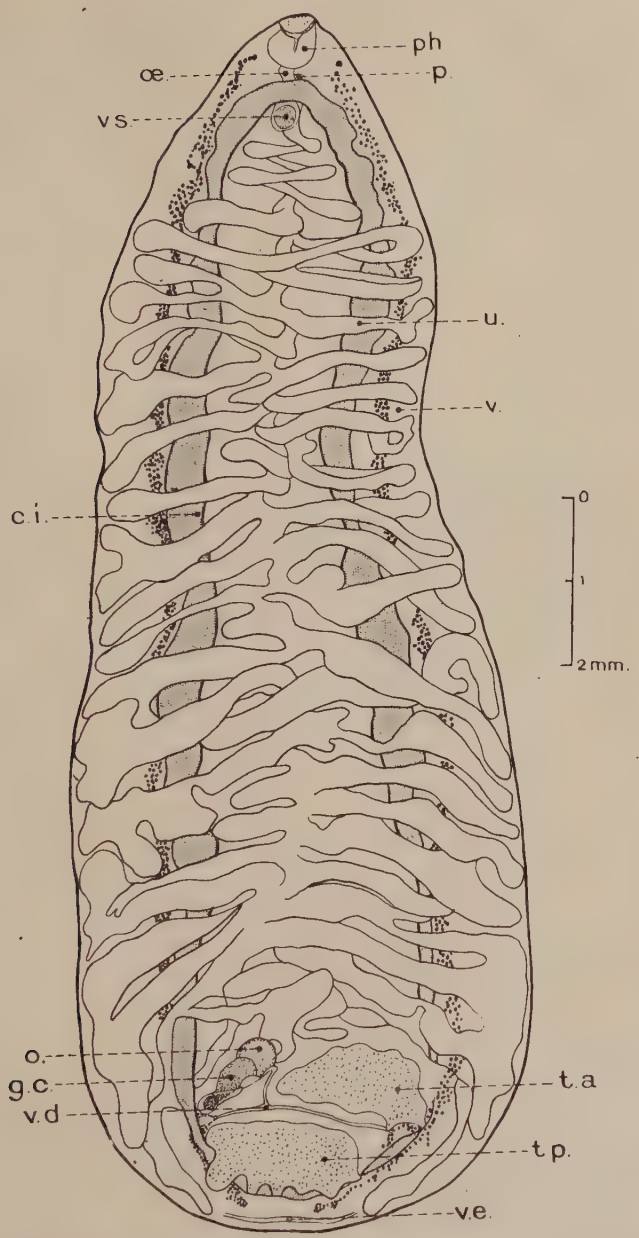


FIG. 1. — *Cyclocœlum* (*Uvilellina*) *dollfusi* n. sp. Face dorsale : *ph*, pharynx ; *p*, pore génital ; *œ*, œsophage ; *vs*, vésicule séminale ; *ci*, cæcum intestinal ; *u*, utérus ; *v*, vitellogène ; *o*, ovaire ; *gc*, glande coquillière ; *vd*, vitelloducte ; *ta*, testicule antérieur ; *tp*, testicule postérieur ; *ve*, vessie excrétrice.

postérieurement dans un gros *pharynx* à musculature forte, mesurant 483 μ de diamètre. Entre le pharynx et la bifurcation de l'intestin, on peut trouver l'œsophage qui se recourbe en forme d'S. Les *cæcums* intestinaux s'étendent latéralement et presque parallèlement, jusqu'à l'extrémité postérieure où ils se réunissent en forme d'arc avec un diamètre diminué.

La *poche du cirre,* qui mesure 522 μ sur 253 μ, est située ventralement près du point de la bifurcation intestinale. On peut remarquer que la *vésicule séminale,* bien visible, s'étend un peu en arrière. L'*utérus,* à boucles nombreuses, commence près de l'ovaire et se termine au niveau de la fin de l'œsophage. Il s'ouvre dans l'atrium génital, à côté de l'orifice génital mâle, sur la face ventrale. Il remplit tout l'espace dorsal du corps, excepté ce qui est occupé par les glandes sexuelles. Les boucles utérines qui dépassent latéralement les cæcums intestinaux deviennent obliques et plus épaisses dans la région postérieure du corps. Elles contiennent, à leur commencement, des œufs (243 × 106 μ en moyenne), à coque très mince. Dans la région avoisinant le pore génital, les miracidia, pourvus de taches oculaires, mesurent 184-207 μ de long sur 62-69 μ de large.

Les glandes *vitellogènes* sont de petits follicules qui se rattachent à un canal fin, courant ventralement à côté des tubes intestinaux. Les vitellogènes s'étendent en arrière des côtés de l'œsophage et se réunissent justement sous l'arc intestinal par lequel ils sont plus ou moins cachés. Ce fait de la réunion des glandes vitellogènes échappe facilement à l'observation, quand on examine le ver seulement par la face dorsale. En regardant par la face ventrale, on voit que chacune des glandes, droite et gauche, émet un léger prolongement au-delà de l'anastomose qui les réunit (fig. 2), dans l'espace entre l'arc intestinal et la vessie excrétrice. Entre les deux testicules on voit les vitelloductes. Ils se réunissent en formant un conduit unique qui se termine par une partie un peu renflée, le réservoir vitellin.

Les glandes génitales sont rassemblées immédiatement en avant de l'arc intestinal. Les deux *testicules* n'ont pas la même forme et sont obliquement situés, l'un par rapport à l'autre, l'antérieur à droite. Ce dernier, presque anguleux, à contour irrégulier, s'éloigne un peu du tube intestinal droit ; le postérieur, qui paraît plutôt rectangulaire, est lobé seulement sur le bord postérieur, contigu à l'arc intestinal. Ils laissent entre eux un passage pour les vitelloductes. Le testicule antérieur est un peu plus petit, mesurant 1.886 × 920 μ ; les dimensions du testicule postérieur sont de 1.975 sur 989 μ.

L'*ovaire*, arrondi, se trouve au niveau du testicule antérieur et à sa gauche. Il mesure 529 μ de diamètre. En arrière de l'ovaire, on peut remarquer dorsalement la *glande coquillière* ovale. Elle mesure 529 sur 345 μ et consiste en petits éléments unicellulaires. Derrière cet organe, on peut distinguer une portion de l'utérus, renflée considérablement (805 × 299 μ) ; c'est le *receptaculum seminis uterinum*. Dans notre échantillon, nous ne pouvons trouver ni canal de Laurer, ni réceptacle séminal. Le *système excréteur* n'est pas bien distinct, mais on peut voir la vessie entre l'arc intestinal et la paroi postérieure du corps.

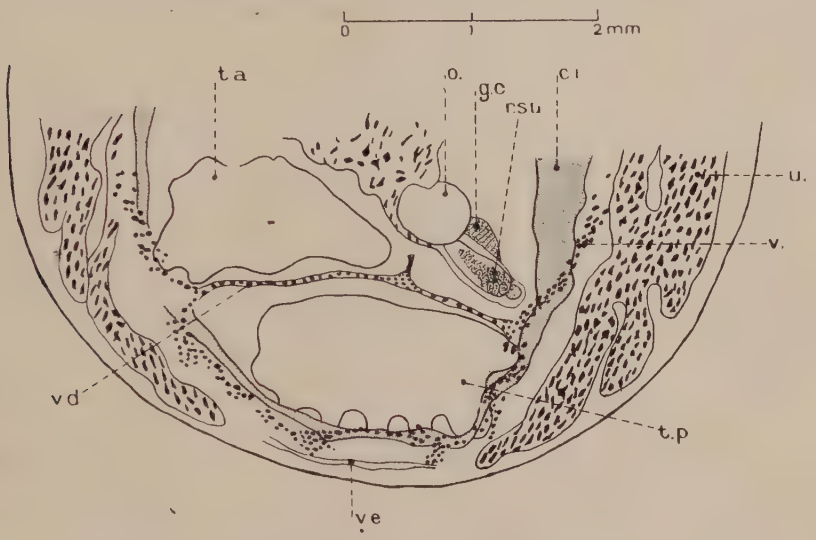


FIG. 2. — *Cyclocœlum* (*Uvitellina*) *dollfusi* n. sp. Partie postérieure vue par la face ventrale : *ta*, testicule antérieur ; *o*, ovaire ; *gc*, glande coquillière ; *rsu*, *receptaculum seminis uterinum* ; *ci*, cæcum intestinal ; *u*, utérus ; *v*, vitellogène ; *tp*, testicule postérieur ; *vd*, vitelloducte ; *ve*, vessie excrétrice.

Quand on compare les caractéristiques de ce ver avec les espèces déjà connues du genre *Cyclocœlum*, on peut le rapproher des *C. brasilianum* Stoss., *C. arcuatum* Stoss., et *C. orientale* Skriab., seulement pour les dimensions du corps. Cependant, ces trois dernières espèces ont un pharynx et des œufs d'une petite taille, indépendamment de la forme et de la position différente des testicules. Il est aussi possible de le rapprocher de *C. pseudocotyleum* Wit. ou de *C. tringæ* Stoss., d'après les rapports de l'ovaire et des testicules. Mais *C. tringæ* Stoss. est une plus petite forme, et le *C. pseudocotyleum* possède deux testicules arrondis avec des dimensions réduites.

De plus, les miracidia de cette dernière espèce atteignent les dimensions de 96-226 × 28-91 μ et le pharynx est de 0 mm. 26 à 0 mm. 39 de diamètre. Chez notre échantillon, les dimensions des miracidia et du pharynx sont bien différentes : les miracidia sont plus petits : 184-207 × 62-69 μ ; le diamètre du pharynx est plus grand : 488 μ. Enfin, notre nouveau monostome a les œufs les plus grands (92-115 × 230-253) de toutes les espèces de *Cyclocœlum*. Il est donc raisonnable de le décrire comme nouvelle espèce.

Bibliographie

Harrah (E.-C.). — North American monostomes. *Illinois Biol. Monograph.*, VII, 1922, p. 106, pl. IX.

Joyeux (Ch.) et Baer (J.-G.). — Note sur les *Cyclocœlidæ* (Trématodes). *Bull. Soc. Zool. France*, LII, 1927, p. 416-434.

Kossack (W.). — Ueber Monostomiden. *Zool. Jahrb. Syst.*, XXXI, 1911, p. 491-590, pl. XIII-XV.

Stossich (M.). — Il *Monostomum mutabile* Zeder e li sue forme affini. *Boll. della Soc. adriatica di sc. nat. Trieste*, XXI, 1902, p. 1-40, pl. I-IX.

Witenberg (G.). — Die Trematoden der Familie *Cyclocœlidæ* Kossack. *Zool. Jahrb. Syst.*, LII, 1926, p. 10-18, pl. III-IV, fig. texte I, Tab. 1-2.

Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris.

LES SCHISTOSOMES RARES DE L'AFRIQUE DU SUD (1)

Par F.-G. CAWSTON

Une étude approfondie des cercaires qu'on peut trouver dans des mollusques de l'Afrique du Sud révèle la présence de plusieurs espèces distinctes de furcocercaires (Cawston, 1923 ; Faust, 1920). L'une d'elles est un monostome que j'ai trouvé dans *Burnupia trapezoidea* Bttg (Faust, 1926). Une autre, *Cercaria milleri,* est produite par des rédies et se trouve à la fois dans *Limnæa natalensis* Krauss et *Segmentina planodiscus* (M. et P.). Le développement des rédies sépare cette cercaire de celles des schistosomes qu'on est le plus habitué à étudier. Une furcocercaire à taches oculaires infeste *Physopsis africana* à Durban et Lourenço Marques et a été nommée *C. oculata.* Il existe une grande cercaire produite par un sporocyste, la *C. gigantosoma* qui infeste *Physopsis* à Lourenço Marques et qui représente le trématode parasite de quelque animal sauvage. Elle possède un pharynx. *C. syncytadena* est une furcocercaire à taches oculaires qui infeste *Segmentina planodiscus* (M. et P.).

La *Cercaria secobii* et la *Cercaria octadena* (Faust, 1921) se rencontrent toutes deux dans *Physopsis africana* Krauss ; toutes deux possèdent un pharynx. La *Cercaria gladii* (Faust, 1919) infeste *Bullinus* (*Isidora*) *tropica* (Krauss) ; elle ne possède pas de pharynx. Cette cercaire représente probablement le stade larvaire d'un parasite de quelque animal ; le Prof. Faust considère *C. octadena* comme la forme larvaire de *Schistosoma bovis.* Nous cherchons à présent le cycle évolutif de la *Cercaria secobii* qui prédomine à Pietermaritzburg dans *Physopsis africana.* C'est une longue cercaire nageant activement et dont les fourches sont beaucoup plus longues que celles des larves de *Schistosoma hæmatobium* et *S. mansoni,* qu'on trouve tous deux à Natal. Je n'ai jamais trouvé l'un de ces derniers dans des exemplaires de *Limnæa natalensis* Krauss, ni réussi à produire une infection dans cette limnée malgré mes essais répétés.

Le fait que le même individu de *Physopsis* peut être porteur de larves de plusieurs espèces de schistosomes rend la détermination de l'identité des formes rares plus difficile ; mais j'ai obtenu, de

(1) Traduit de l'anglais par Mlle Clotilde Kimmel.

Annales de Parasitologie, t. VIII, nos 3-4. — 1er juillet 1930, p. 259-262.

cette cercaire, de nombreux exemplaires de *Schistosoma hæmatobium* adultes dans des cobayes et quelques exemplaires seulement de schistosomes adultes que le Professeur Leiper considère comme des *Schistosoma bovis*. Ces expériences ont été entreprises avec l'aide du Streatfeild Research Grant. J'ai observé des œufs analogues à ceux trouvés dans la femelle de ce parasite rare, chez plusieurs malades qui s'étaient baignés dans la localité de laquelle j'ai pu obtenir le *Physopsis* utilisé dans ces expériences. Je n'ai jamais

Fig. 1. — Cercaires du Natal. 1, *Cercaria sewelli* Faust ; 2, *Cercaria milleri* Faust ; 3, *Cercaria syncytadena* Faust ; 4, *Cercaria gigantosoma* Faust ; 5, *Cercaria octadena* Faust ; 6, *Cercaria secobii* Cawston ; 7, *Cercaria gladii* Cawston.

vu d'œufs qui ressemblaient à ceux-ci, excepté en ces rares occasions. Ces œufs sont allongés et fusiformes et ne peuvent être confondus avec ceux de *Schistosoma hæmatobium*, bien que ce schistosome commun ait été aussi présent dans tous les cas que j'ai traités. Quelques malades présentaient des œufs analogues dans leur urine, mais ceux-ci étaient aplatis d'un côté et on pense qu'ils pouvaient être des œufs de *Schistosoma spindalis*. Il paraît n'y avoir aucune raison de douter que quatre schistosomes distincts parasitent l'homme occasionnellement à Natal et il est fort probable que quelques-uns de ces derniers ne sont qu'exceptionnellement des parasites de l'homme puisqu'ils sont le plus souvent trouvés chez le bétail ou les animaux sauvages.

On voit les moutons et les bœufs des indigènes et des Zoulous du Natal paître dans des marais infestés par *Physopsis africana*. Seuls les animaux les mieux portants sont livrés aux abattoirs, de sorte qu'on peut difficilement récolter des trématodes parasites, excepté le *Fasciola* commun des organes saisis. Les animaux infestés par les schistosomes sont rarement vendus et sont tués par leurs propriétaires.

J'ai trouvé quelquefois les trois types d'œufs de schistosomes

Fig. 2. — Œufs trouvés chez les malades du Natal atteints de bilharziose. 1, *Schistosoma hæmatobium* ; 2, *Schistosoma mansoni* ; 3, *Schistosoma ? bovis* ; 4, *Schistosoma ? spindalis*.

chez de jeunes personnes venant des environs. Personne ne doute plus à présent que *Schistosoma hæmatobium* et *S. mansoni* ne coexistent chez le même malade, et il n'y a aucune raison de douter que *S. bovis* et *S. spindalis* ne puissent se trouver quelquefois chez un malade infesté par les parasites de l'homme qui sont plus communs. Les œufs fusiformes, qui ont été signalés jadis chez un Indien à Madras, montrent que ce malade a contracté l'infection pendant sa résidence dans les faubourgs de Durban où le bétail indien est continuellement exposé à une infection possible par les schistosomes. Les œufs analogues, qui ont été trouvés dans le Congo Belge chez des malades se plaignant de symptômes dysentériques, symptômes qui sont communs à tous les bilharziens, indiquent la large extension de ces parasites rares de l'homme à travers l'Afrique.

Des schistosomes adultes ont été trouvés également maintenant

chez les moutons et le bétail de l'Afrique du Sud. Des études récentes sur ces grands parasites du sang ont fait douter de leur identité avec ceux décrits sous le nom de *Schistosoma bovis* dans les pays méditerranéens. Le Prof. Faust n'hésite pas à déterminer les schistosomes adultes que j'ai récoltés d'un mouton de l'Afrique du Sud, à Humansdorp, dans la Province du Cap, comme des *Schistosoma bovis*. Il appuie sur le fait que ce parasite a quatre testicules. P.-L. Le Roux (1929) considère qu'il a suffisamment de données pour pouvoir le décrire comme une nouvelle espèce de schistosomes qu'il a nommée *Schistosoma mattheei*, en souvenir du jeune fermier qui avait été presque ruiné par suite de la maladie de ses moutons. Cet auteur a démontré habilement le sillon dorsal du mâle adulte, et sa description du traitement des altérations pathologiques du foie et des poumons des moutons par l'émétique est excellente. Je ne crois pas, malgré tout, qu'il soit évident de démontrer que *Schistosoma hæmatobium* se trouve souvent à l'état adulte dans les veines vésicales, bien qu'on y observe souvent de nombreux œufs, dont très peu, à en juger par leurs contours, sont dégénérés. Le Prof. H. B. Ward (1921), à qui nous devons tant pour la formation de quelques-uns de nos savants spécialisés dans l'étude de la schistosomiase, attire l'attention sur ce fait intéressant que les œufs des schistosomes du bétail n'ont été trouvés que dans l'intestin. Les œufs de la plupart des schistosomes humains peuvent être trouvés dans l'urine et sont par conséquent obtenus très facilement par cette voie. Ce fait rend la surveillance du traitement plus facile chez l'homme que chez les animaux.

Bibliographie

Cawston (F.-G.). — South African larval trematodes and their intermediary hosts. *Trans. Roy. Soc. South Afr.*, XI, 1923, Part 2, p. 119.

Faust (E.-C.). — Notes on South African Cercariæ. *Journ. of Parasitology*, V, 1919, p. 164-175.

— A Survey of Cawston's Species of South African Cercariæ. *Parasitology*, XII, 1920, p. 212-216.

— Notes on South African larval Trematodes. *Journ. of Parasitology*, VIII, 1921, p. 11-21.

— Further Observations on South African Larval Trematodes. *Parasitology*, XVIII, 1926, p. 101-127.

Le Roux (P.-L.). — Remarks on the habits and the pathogenesis of *Schistosoma mattheei*, together with notes on the pathological lesions observed in infested sheep. *15 th Annual Report of the Director of Veterinary Services, Union of South Africa*, October 1929, p. 347-406.

Ward (H.-B.). — New human Parasites. *Schistosoma bovis* (Sonsino, 1876). *Journ. of Parasitology*, VIII, 1921, p. 96.

Britannia Buildings, Durban, Natal

LA PONTE DES SCHISTOSOMES

Par E. BRUMPT

Dans un récent travail sur le cycle évolutif de *Schistosoma bovis*, j'ai établi que les diverses espèces de bilharzies étudiées par moi (*S. hæmatobium*, *S. mansoni*, *S. bovis*) avaient une fécondité à peu près aussi grande les unes que les autres, quel que soit le nombre d'œufs trouvés simultanément dans leur utérus. Je signalais même que la femelle de *S. mansoni*, ne présentant normalement qu'un seul œuf utérin, était plus précoce et plus féconde que celle de *S. bovis* pouvant en présenter jusqu'à 39 (1) à la fois.

Divers calculs me permettaient d'établir, d'autre part, que les femelles de *S. mansoni* pondaient de 157 à 191 œufs par jour, soit de 6 à 8 par heure, et celles de *S. bovis* de 25 à 111 par jour, soit de 1 à 4,6 par heure.

En me basant sur la grande fécondité des femelles, sur la fréquence de leur ponte et sur la lenteur avec laquelle les schistosomes se déplacent dans les veines, j'espérais arriver à saisir facilement le phénomène de la ponte en multipliant les expériences. Or, à chaque autopsie, ma déception était toujours aussi grande de ne pouvoir trouver ce que je cherchais. Cependant, à côté de souris autopsiées après leur mort naturelle, de nombreuses autres étaient sacrifiées, à différentes périodes de leur infection, par des procédés divers, et leur autopsie était effectuée immédiatement. Donc, même en admettant qu'au moment de la mort de leur hôte les schistosomes se retirent dans les gros troncs veineux, ce qui reste d'ailleurs à démontrer (2), je ne crois pas que ce mécanisme puisse jouer chez des souris laparotomisées et examinées une minute ou deux après les avoir sacrifiées par saignée dans le but de faire retenir les schistosomes en place par les parois veineuses ayant cessé d'être distendues par le sang.

Or, malgré l'examen systématique entre deux lames d'intestins de souris très parasités dans lesquels on voyait des veinules et des

(1) J'ai obtenu expérimentalement en janvier 1930, chez une souris (162 XI), une femelle de *S. bovis*, agée de 141 jours, montrant 64 œufs utérins (fig. 1).

(2) Chez le lapin 504 XI, autopsié environ 20 heures après sa mort et chez lequel la plus grande partie des glandes de la muqueuse du cæcum n'existait plus, les schistosomes abondaient cependant partout comme on peut s'en rendre compte d'après les coupes représentées sur les planches V, VI, VII et VIII.

Annales de Parasitologie, t. VIII, nos 3-4. — 1er juillet 1930, p. 263-297.

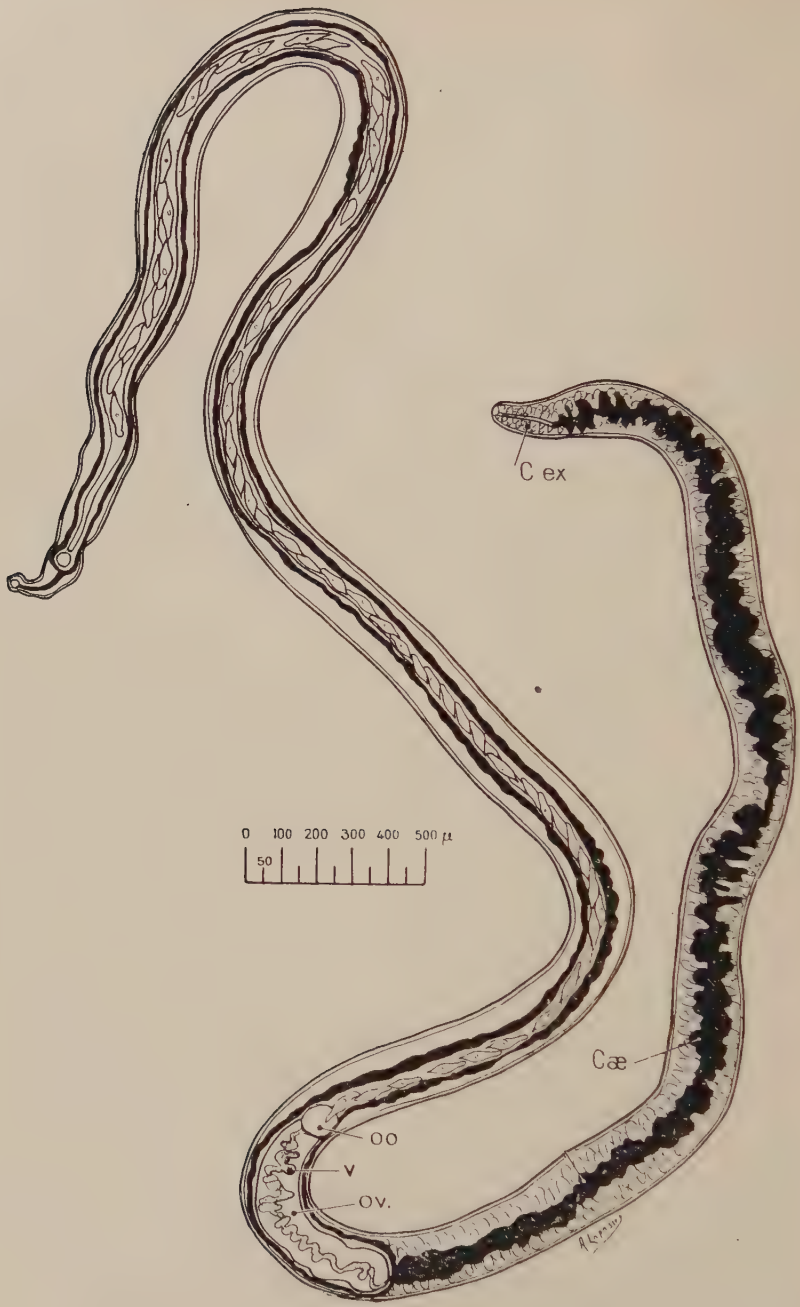


FIG. 1. — *Schistosoma bovis* femelle. Exemplaire âgé de 141 jours provenant de la souris 162 XI, renfermant, ce qui est tout-à-fait exceptionnel, 64 œufs dans son utérus. Les œufs portant un numéro d'ordre ont été représentés à une plus forte échelle dans la fig. 4. *oo*, ootype ; *v*, vitelloducte ; *ov*, ovaire ; *cæ*, cæcum intestinal ; *c ex*, canal excréteur ; les branches latérales du tube digestif accompagnent l'utérus.

capillaires bourrés d'œufs (fig. 9, 10, 11, 12 ; pl. IX et X), je n'avais vu qu'une fois chez une souris (115 XI), infectée par *S. mansoni* et sacrifiée le 39e jour, une femelle accouplée ayant le corps engagé dans une petite veinule dont les ramifications étaient riches en œufs récemment pondus. Cependant, cette observation, faite le 2 septembre 1929, ne me donnait pas entière satisfaction, par suite de la présence d'un petit fragment de mésentère dans lequel se trouvaient d'autres vers adultes.

L'autopsie d'un lapin infecté par *S. bovis* et mort le 51e jour (1) m'a enfin permis de comprendre le mécanisme de la ponte et celui de l'évacuation des œufs dans le milieu extérieur.

Avant de décrire les faits observés dans les parois cæcales du lapin prélevées sur des points opposés à l'insertion mésentérique, je crois nécessaire de passer en revue les divers travaux publiés sur le déterminisme de la ponte des schistosomes, ainsi que sur les migrations des œufs dans les tissus et leur évacuation finale dans le milieu extérieur.

Historique. — Le premier auteur qui semble avoir émis une opinion formelle sur ce sujet est Griesinger (1854), qui attribue les lésions observées dans la vessie à l'inflammation déterminée successivement par les vers envahissant les petites ramifications veineuses pour y pondre leurs œufs, puis par la sortie de ces derniers dans les tissus environnants. Küchenmeister (1857), Sonsino (1875) admettent également que les vers s'introduisent dans les petits vaisseaux et y pondent leurs œufs qui ultérieurement seront mis en liberté dans les tissus par la rupture des parois vasculaires. Sonsino remarque, de plus, que la mise en liberté des œufs ne provoque aucune hémorragie. Leuckart (1876, p. 626-627) écrit que les bilharzies mâles, arrivées à l'état de maturité sexuelle, avancent avec la femelle contenue dans leur canal gynécophore, vers les embranchements périphériques du système veineux. En remontant le courant sanguin, ils arrivent bientôt dans des vaisseaux qu'ils remplissent complètement et qu'ils doivent peut-être dilater pour y pénétrer. Dans ces conditions, la circulation du sang s'arrête ; les œufs, s'accumulant dans les vaisseaux, provoquent l'irritation de leurs parois et celle des tissus voisins.

(1) Dans mon travail sur l'évolution de *S. bovis* (1930), j'avais admis, d'après des expériences sur des souris, que la ponte ne commençait pas avant le 60e jour. Au cours de nouvelles expériences avec des *Bullinus* infectés en partant de mes premières souris, la ponte a été plus précoce dans plusieurs cas, dès le 41e jour chez une souris (478 XI) infectée par des cercaires d'un premier passage expérimental sur *Bullinus*. Ce phénomène est-il dû à une adaptation à des hôtes nouveaux ? C'est ce que de nouvelles expériences avec des cercaires provenant d'un second passage sur mollusques me permettra peut-être d'établir prochainement.

Küchensmeister, dans sa seconde édition allemande, probablement, puis dans l'édition publiée en collaboration avec Zürn, en 1881, admet que les schistosomes se logent dans des diverticules de veines qu'ils rendent variqueuses, où ils pondent leurs œufs. Ces derniers s'échappent des vaisseaux en crevant leurs parois :

« Cet éclatement se produit par l'agrandissement ou le gonflement des œufs en voie de développement et par une force intérieure qui agit dans ces œufs comme le germe dans une graine. Peut-être que seuls les amas d'œufs déposés dans les diverticules peuvent être évacués dans les cavités des voies urinaires, etc. La formation des amas d'œufs n'est possible, dans le courant sanguin, que par la situation de la vulve qui se trouve dans la région des ventouses ventrales du mâle et de la femelle. Par suite de la fixation des ventouses ventrales des deux vers dans les diverticules, il se forme un espace vide, presque triangulaire, dans lequel les œufs, arrivant un à un mais très rapidement, se collent les uns aux autres sous l'influence d'une substance particulière. »

Belleli (1886) admet la ponte dans les petits vaisseaux de la vessie et du rectum, le cheminement des œufs sous l'influence du phénomène de la *vis a tergo,* enfin la mise en liberté de ces derniers, trop gros pour se diriger dans les capillaires, par la rupture des parois veineuses.

Dans la dernière édition de son traité des parasites de l'homme (1886-1901, p. 525), Leuckart écrit les lignes suivantes dont nous donnons la traduction :

« Dans les vaisseaux plus étroits, qui sont déjà occupés entièrement par les vers femelles, ils (les œufs) s'accumulent à tel point que la circulation du sang est rendue difficile ou impossible. Par conséquent, il s'exerce une pression sur la paroi de ces vaisseaux et sur leur voisinage qui détermine alors une irritation plus ou moins prononcée. Selon les conditions locales, cette irritation peut offrir des aspects différents ; elle produit des altérations qui conduisent à des troubles de tout genre. Les œufs déposés d'abord dans les vaisseaux parviennent, après perforation et destruction de la paroi d'enveloppe, dans le tissu adjacent (1) dans lequel ils provoquent par leur accumulation l' « infarcimento bilharzico » (Sonsino). »

Pour notre regretté maître, le Professeur R. Blanchard (1889), les œufs sont pondus par amas dans les vaisseaux sanguins, le

(1) « Küchenmeister cherche la cause de cette sortie dans l' « agrandissement et le gonflement des œufs en voie de développement ». Cela n'est pas le cas puisque les œufs contenant des embryons ne sont pas plus gros que ceux à peine formés ».

cours du sang les entraîne ensuite dans les capillaires où ils s'accumulent et dont ils provoquent la rupture. Cependant, ce même auteur (1895), pour expliquer la présence d'œufs dans des organes où l'hypothèse du transport par le courant sanguin ne saurait la justifier, admet qu'ils ont pu y être déposés par la migration d'un certain nombre de femelles.

En 1894, Lortet et Vialleton donnent de très bonnes microphotographies de préparations de muqueuse vésicale montrant des œufs dans les capillaires et, s'appuyant sur ces faits et sur la découverte par Bilharz de schistosomes adultes dans le pédicule d'un polype vésical, décrivent un mode de ponte à peu près identique à celui admis par Griesinger, puis par Leuckart. Pour eux :

« La femelle unie au mâle ou bien isolée, ce qui lui permet alors de pénétrer dans des ramuscules vasculaires plus grêles, arrive dans un vaisseau qu'elle remplit tout entier et où elle s'arrête. L'obstacle créé par sa présence détermine une accumulation du sang dans les vaisseaux situés en amont, et, par suite, une distension de ces derniers. La femelle pond alors et bourre d'œufs ces vaisseaux déjà distendus, puis elle se retire ; le cours du sang, bien que gêné par la présence des œufs, se rétablit ou tout au moins le plasma peut filtrer entre les œufs, les parois des vaisseaux reviennent sur elles-mêmes et aidées peut-être aussi par les mouvements des organes voisins chassent les œufs qui se répandent dans les capillaires environnants d'où ils ne tardent pas à sortir. Une fois dans les tissus, ils se comportent comme des corps étrangers durs et piquants et cheminent, poussés par les mouvements qui se passent dans leur voisinage. »

Dans un travail sur l'anatomie pathologique de la bilharziose, Gœbel (1903) signale, après Bilharz (1856) et Thurn (1882), la présence de vers adultes (1) dans les parois de la vessie et de l'intestin et admet que les vers se trouvent probablement dans des fentes lymphatiques dilatées. En ce qui concerne l'élimination des

(1) La présence de schistosomes adultes dans les tissus de la vessie a été signalée par Bilharz (1856) qui les a observés dans des lacunes à parois lisses, communiquant avec les vaisseaux sanguins, situées dans le tissu sous-muqueux de polypes vésicaux. Thurn (1882) a fait les mêmes constatations et a émis l'hypothèse que les formations polypeuses sont dûes à la présence de ces vers. Gœbel (1903) a eu à trois reprises l'occasion de déceler des vers dans les tissus, deux fois dans des polypes de l'intestin et une fois dans la paroi de la vessie. D'après cet auteur, les vers se rencontrent, non dans des veines dilatées, mais dans des cavités pouvant être interprétées soit comme des culs de sac veineux de nouvelle formation, dépourvus d'endothélium et ne renfermant que de très rares globules rouges, soit comme des espaces lymphatiques dilatés ou peut-être même comme des kystes de nouvelle formation comparables à ceux qui sont déterminés par les trichines dans les muscles. Gœbel considère comme une preuve de l'habitat lymphatique la présence d'œufs de schistosomes dans les glandes mésentériques où Zancarol les a signalés le premier et où ils ont été revus depuis par divers auteurs.

œufs, il n'émet aucune opinion personnelle, mais il combat celles des auteurs cités dans les lignes qui précèdent. En premier lieu, il considère qu'il est impossible d'admettre qu'un instinct particulier dirige les femelles vers les parties superficielles des muqueuses, où elles ne pourraient d'ailleurs arriver par suite de leur structure ne leur permettant pas d'avancer contre le courant sanguin de la circulation périphérique. D'ailleurs, dit cet auteur, si les femelles allaient pondre dans les petits vaisseaux, on devrait en rencontrer d'isolées. Or, au cours de ses recherches, de ses opérations et de ses études anatomiques, il n'a rencontré que des vers accouplés en plus ou moins grand nombre et jamais de femelles isolées.

En ce qui concerne la dissémination des œufs dans les tissus, Gœbel ne pense pas qu'elle soit due à la rupture des veines, car celle-ci s'accompagnerait d'hémorragies ou d'une pigmentation particulière qui manquent toujours.

Letulle (1905), dans le travail anatomo-pathologique fondamental qu'il a publié à l'occasion d'un cas de bilharziose intestinale américain, se base, pour soutenir les hypothèses déjà avancées par les anciens auteurs, sur les lésions d'endophlébite qu'il signale pour la première fois dans cette maladie et qu'il considère comme déterminées localement par les schistosomes adultes. Comme les lésions ne se rencontrent plus dans les veinules ayant un diamètre inférieur à 180 μ, Letulle estime que les femelles ne vont jamais dans des veinules plus grêles, et que tous les phénomènes de la ponte s'effectuent dans des vaisseaux sanguins ayant de 180 à 250 μ de largeur. C'est dans ces veines que la femelle pond après les avoir obstruées en s'arc-boutant contre leurs parois. Puis, par le phénomène de la *vis a tergo*, les œufs les derniers pondus repoussent ceux évacués avant eux dans les vaisseaux, en sens contraire du courant sanguin ; la femelle resterait assez longtemps en place pour permettre à tous ses œufs de quitter le vaisseau qui les a vu naître. Pour Letulle, la sortie des œufs se ferait sans hémorragies et serait due à l'augmentation de la pression sanguine déterminée par la présence du corps du ver femelle. Les œufs s'enfonceraient ensuite dans la paroi et, une fois dans les tissus ambiants, leurs pérégrinations seraient facilitées par les secousses de l'embryon qui grossit et s'agite de plus en plus à l'intérieur de sa coque.

Verdun (1907), dans la première édition de son *Précis de Parasitologie* (p. 298), reprenant l'hypothèse de Letulle qu'il modifie légèrement, écrit ce qui suit :

« Dans la forme urinaire, la femelle occupe les veines du plexus vésical ; il est à supposer qu'elle avance aussi loin que lui permet son

calibre (0 mm. 2), car si elle restait dans les veines plus larges, les œufs pondus seraient entraînés, par le courant sanguin, loin de la muqueuse vésicale, ce qui serait évidemment contraire au but biologique que se propose d'atteindre la femelle, qui est de permettre à sa progéniture de parvenir à l'extérieur à travers la paroi de la vessie. Dans ces conditions, comment peut-on expliquer la pénétration des œufs dans la muqueuse ? L'hypothèse suivante rend compte de ces faits. La femelle, arrivée au point ultime de sa course, c'est-à-dire dans les capillaires ayant un calibre égal au sien, s'arrête au niveau d'une bifurcation ; elle engage l'extrémité antérieure de son corps, jusqu'au niveau de la ventouse postérieure, dans une des branches, et l'obture pendant que la majeure partie du corps reste dans le vaisseau primitif et l'obture également, quoi-

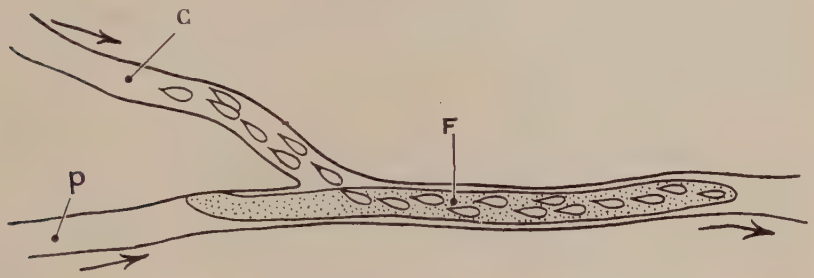


Fig. 2. — A. — Schéma de Verdun (fig. 115, p. 298) montrant, d'après cet auteur, la progression des œufs en sens inverse du courant sanguin. P, veine principale ; C, veine collatérale dans laquelle la femelle rejeterait ses œufs. Il s'agit d'une simple figure destinée à expliquer le mécanisme de la ponte aux étudiants, c'est pourquoi il est inutile de critiquer l'orientation inexacte des œufs.

que plus large, car il ne faut pas oublier que le diamètre de la femelle va en augmentant d'avant en arrière (fig. 115). Dans cette position, l'orifice de ponte se trouve placé en face de l'entrée de la deuxième branche de bifurcation qui reste perméable, mais où le courant sanguin est interrompu ; il en résulte que les œufs, au fur et à mesure de cette ponte, s'engageront dans ce vaisseau et seront refoulés, progressivement, en sens inverse du cours du sang, c'est-à-dire s'enfonceront de plus en plus vers la face interne de la vessie. Mais ces œufs ne séjourneront que très peu de temps dans le capillaire. Les pressions qu'ils exercent les uns sur les autres et la poussée du sang vont les faire sortir du vaisseau ; leur éperon acéré facilite leur passage à travers la paroi des veinules et leur migration dans les mailles du tissu conjonctif ambiant. »

Looss (1908) n'apporte pas dans ce débat la lumière que l'on pouvait espérer d'un aussi grand zoologiste. Il admet, comme divers auteurs, que les œufs pondus par les jeunes femelles dans les vaisseaux du système porte sont entraînés vers le foie où ils sont arrêtés dans des capillaires dont le diamètre est égal au leur. Puis,

pour expliquer la répartition des œufs dans la vessie et dans les parois intestinales, il admet que les vers s'avancent dans des ramifications veineuses ayant un diamètre égal ou même plus petit que celui du mâle. Dans ces conditions, il devient impossible aux œufs pondus par les femelles de se rendre dans la circulation générale, comme cela serait normalement le cas quand les vers se trouvent dans des veines supérieures à leur diamètre. Pour pondre, la femelle pourrait, en s'évadant plus ou moins du canal gynécophore, pénétrer dans des capillaires très fins et la répétition d'un pareil processus déterminerait l'existence de zones particulièrement riches en œufs. Les œufs ainsi pondus resteraient en place par suite de la rétraction des parois vasculaires, même si la femelle a quitté le vaisseau sanguin. Looss admet donc, comme Lortet et Vialleton (1894), l'existence d'un affaissement des parois vasculaires sur les œufs.

Dans la première édition de mon *Précis de parasitologie*, parue en 1910, époque à laquelle je connaissais les schistosomes, moins par les quelques exemplaires que j'avais récoltés au Congo, en 1902, au cours de la mission du Bourg de Bozas, que par les travaux des auteurs classiques, j'écrivais (p. 298) les lignes suivantes :

« Dans tous les cas, les œufs que l'on rencontre toujours en abondance dans les parties lésées ont été amenés par les femelles fécondées tout près de l'endroit où on les trouve. En effet, si ces œufs étaient pondus dans le plexus vésical ou dans les veines porte ou cave, ils seraient entraînés par le courant sanguin dans le foie et dans les poumons ; or, nous savons que leur rencontre dans ces organes est toujours accidentelle et que les œufs y sont toujours rares.

« Puisque les œufs ne suivent pas le cours du sang, on est obligé d'admettre ou que les femelles fécondées quittent les vaisseaux sanguins pour venir déposer leurs œufs dans le tissu conjonctif où on les rencontre, ce qui est vraisemblable dans certains cas ; ou encore, et cette hypothèse est la plus plausible, la femelle qui est très grêle (280 μ) peut s'avancer dans les veinules vésicales qu'elle obstrue (1), les œufs qu'elle pond s'accumulent dans la veine et, par le phénomène de la *vis a tergo*, se poussent les uns les autres. Comme leur diamètre est d'environ 60 μ, ils deviennent bientôt trop grands pour les veinules ou les capillaires et, grâce à leur éperon (2), ou par tout autre mécanisme, arrivent dans le tissu conjonctif où on les rencontre. »

(1) « Nous verrons plus loin page 305, que Letulle a constaté la possibilité de cette hypothèse en montrant que seules les veinules au-dessus de ce calibre sont altérées ».

(2) « La majorité des auteurs admet que c'est grâce à l'éperon que les œufs peuvent sortir des vaisseaux. Les œufs de *Schistosomes japonicum* dépourvus d'éperon agissent cependant de même ».

En 1914, Looss n'ajoute aucun fait nouveau à ce qu'il avait écrit en 1908. Toujours dominé par le désir de démontrer l'identité de *S. hæmatobium* et de *S. mansoni*, il continue d'admettre que les œufs pondus dans les veines sont recueillis et entraînés par le flux sanguin dans les organes. C'est ainsi que, d'après lui, tous les œufs provenant des branches de la veine porte arrivent dans le foie, et, c'est en se basant sur cette hypothèse, qu'il admet la présence, presqu'exclusive dans le foie, des œufs à éperon latéral qu'il attribue encore aux jeunes femelles de *S. hæmatobium*. C'est seulement quand les vers sont engagés dans les petits vaisseaux, qu'ils dilatent et obstruent, que :

« Les œufs pondus de cette façon, à part quelques exceptions, ne peuvent pas retourner dans la circulation puisque le corps des mâles leur barrerait le chemin même s'ils n'avaient pas déjà été retenus par les parois des vaisseaux qui s'affaissent de nouveau après le départ de la femelle. Ces œufs restent donc, en général, à la même place, pour voyager plus tard passivement à travers les tissus. Sur des coupes passant à travers des lésions récentes de la paroi intestinale ou vésicale, il n'est pas difficile de les observer au moment où ils perforent l'épithélium. Les œufs mis en liberté sont expulsés par les matières fécales et par l'urine. »

Leiper (1915-1918), auteur d'un travail expérimental fondamental sur les bilharzies égyptiennes dont il a découvert les hôtes intermédiaires, préoccupé surtout par le côté épidémiologique et morphologique du problème de la bilharziose, n'a malheureusement pas abordé le mécanisme de la ponte des œufs, ni celui de leur évacuation.

Parmi les auteurs ayant étudié le mode de dispersion des œufs en se basant, non sur les lésions anatomo-pathologiques observées chez l'homme, mais sur des lésions expérimentales obtenues sur des animaux de laboratoire, nous devons citer A. Lutz (1919), à qui l'on doit de très importantes recherches expérimentales sur la bilharziose intestinale du nord du Brésil. Cet auteur se déclare non satisfait de l'hypothèse de Letulle en ce qui concerne la ponte dans les veines. Il estime, comme j'en avais déjà admis la possibilité en 1910, que la femelle peut perforer la paroi des vaisseaux et pondre directement dans les tissus. L'endophlébite oblitérante observée par Letulle (1), toujours excentrique, localisée d'un seul

(1) Le fait que cette endophlébite n'existe que dans certaines infections humaines à *S. mansoni* et qu'elle manque dans le cas des autres espèces parasites de l'homme et des animaux montre qu'il s'agit non d'une lésion traumatique mais bien d'une lésion toxique spécifique provoquée par le parasite chez certains sujets prédisposés.

côté des veines, serait la preuve anatomo-pathologique de la sortie temporaire des femelles.

En 1920, Manson-Bahr et Fairley, puis ultérieurement Fairley, se basant sur l'étude d'infections expérimentales de singes par *Schistosoma hæmatobium* et *S. mansoni*, reprennent l'hypothèse de Letulle, avec cette seule différence qu'au lieu d'admettre que les derniers œufs pondus repoussent les autres dans les veinules, ils considèrent les chapelets d'œufs, observés dans le trajet des veines, comme dus au retrait de la femelle reculant après la ponte de chaque œuf. En ce qui concerne la sortie des œufs pondus dans les vaisseaux sanguins, le schéma donné par ces auteurs (fig. 3) en explique le mécanisme : la paroi du capillaire appliquée contre l'œuf est perforée par la pointe de ce dernier qui est rapidement mis en liberté. Manson-Bahr et Fairley appuient leur hypothèse sur les faits suivants :

1° Chez les singes anesthésiés et laparotomisés, on peut observer des femelles isolées.

2° Il est possible de rencontrer des femelles remplissant complètement des veinules d'un diamètre égal au leur.

3° L'examen de fragments d'intestin entre deux lames permet de voir des œufs dans les vaisseaux dont les dimensions ne dépassent pas leur propre diamètre. Ces vaisseaux prennent souvent un aspect moniliforme et les œufs qu'ils renferment conservent la même orientation que dans l'utérus de la femelle, leur pointe est toujours dirigée en arrière, donc dans le sens contraire du courant sanguin.

En ce qui concerne le mécanisme déterminant les pérégrinations des œufs dans les tissus et leur rejet dans le milieu extérieur, Fairley (1920) estime que l'éperon ne joue aucun rôle et que leur mise en liberté est conditionnée par un ramollissement inflammatoire et par l'accumulation de cellules diverses dans leur voisinage.

Des études anatomo-pathologiques conduisent Perry (1920) à critiquer cette dernière hypothèse de Fairley. Cet auteur, tout en admettant pour une certaine part l'importance de l'inflammation et du ramollissement des tissus, estime que l'éperon des œufs joue un rôle important dans les déplacements de ces derniers dans les tissus, ainsi d'ailleurs que les mouvements de contraction et de relâchement des organes, tels que la vessie et l'intestin, dans lequel on les rencontre. Perry, comme Lortet et Vialleton, compare, en dernier lieu, les pérégrinations des œufs de schistosomes à celles d'un corps étranger pointu, comme une aiguille par exemple, quand il est entré dans un muscle soumis à des contractions répétées.

Dans le traité de Byam et Archibald (1923), les auteurs ayant traité l'article bilharziose attribuent les migrations des œufs à une toxine sécrétée par ces derniers, toxine déterminant l'afflux leucocytaire observé si souvent.

Dew (1923) accepte les hypothèses de Fairley.

Le mémoire publié par Faust et Meleney (1924) sur les infections expérimentales obtenues avec *Schistosoma japonicum*, est certainement le travail le plus approfondi qui ait été écrit sur le sujet que nous traitons ici. Leurs observations portent sur l'étude anatomo-pathologique de quatorze chiens morts ou sacrifiés entre le 28e et le 119e jour de leur infection.

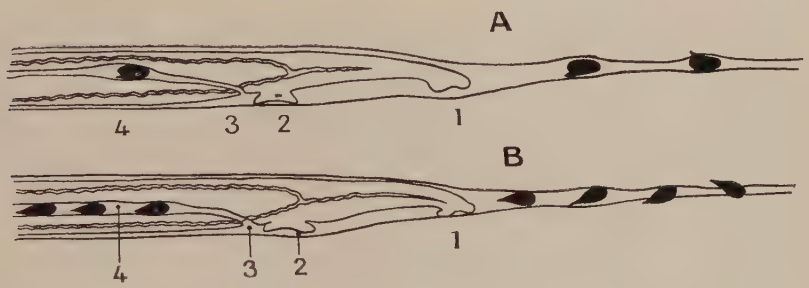


Fig. 3. — Schéma de Bahr et Fairley (p. 47) représentant, d'après ces auteurs, le mode de dépôt des œufs dans la lumière d'une petite veine par la femelle et leur passage ultérieur dans la paroi des vaisseaux : A, dans le cas de *S. mansoni*, B, dans le cas de *S. hæmatobium*. 1, ventouse antérieure ; 2, ventouse postérieure ; 3, orifice vulvaire ; 4, utérus renfermant des œufs.

Après avoir discuté les hypothèses de Letulle, Looss, Fairley, étayées, soit d'après la situation des œufs dans les tissus, soit d'après l'étude de vers vivants dans la paroi péritonéale de l'intestin, et admis que ces méthodes d'investigation étaient peu favorables, ces auteurs ont recherché, sans résultats d'ailleurs, la solution du problème en examinant des milliers de coupes. Ils devaient être plus heureux et entrevirent la solution du problème en autopsiant un chien, montrant, dès le 27e jour après le début de l'expérience, des œufs dans ses déjections et sacrifié le 28e. Dans aucun cas ils n'ont vu, comme Fairley l'a décrit, des femelles isolées situées dans des veines en avant des mâles ; les vers étaient toujours accouplés, et il est probable, pour ces auteurs, que, pendant la ponte, les femelles introduisent la partie antérieure de leur corps dans les petites veinules de la sous-muqueuse et de la

muqueuse, mais sans quitter le mâle. Faust et Meleney attribuent leur échec de ne pouvoir observer de femelles pendant l'acte de ponte à ce fait que les vers doivent se retirer des petits vaisseaux au moment de la fixation des pièces anatomiques. Cependant, en se basant, d'une part, sur le fait que les femelles de *S. japonicum* peuvent présenter de 161 à 233 œufs dans leur utérus, et sur cet autre fait que les œufs s'observent dans la muqueuse intestinale du chien par amas de dix à deux cents, rayonnant autour d'un point central de la sous-muqueuse, et qu'enfin chacun de ces îlots renferme des œufs à des stades différents de développement, ces auteurs supposent que les femelles pondent un grand nombre d'œufs à la fois et qu'elles les expulsent distalement dans les capillaires et la muqueuse.

En résumé, Faust et Meleney admettent que les œufs semblent déposés par un ver dont la tête se trouve dans une veinule distendue de la muqueuse ou de la sous-muqueuse et que la présence d'œufs très jeunes dans les îlots disséminés dans la muqueuse permet d'affirmer l'expulsion simultanée de tout le contenu utérin, expulsion qui serait démontrée, d'autre part, par le grand nombre d'œufs trouvés dans ces îlots.

En ce qui concerne l'évacuation des œufs dans les selles, Faust et Meleney admettent que celle-ci se fait, soit par la desquamation de l'épithélium intestinal, soit par une légère réaction inflammatoire.

H. Maciel (1924) accepte l'hypothèse de la ponte directe de la femelle dans les tissus après perforation de la veine, et il admet, en outre, que, déjà vingt-quatre heures après cette ponte, les œufs peuvent se rencontrer dans les déjections des sujets parasités. Dans une seconde note, publiée en 1926, ce même auteur estime, à la suite de diverses observations cliniques, que la pression barométrique (1) exerce une influence sur la ponte des schistosomes, toujours plus abondante quand la pression atmosphérique diminue.

En 1928, en étudiant les viscères d'animaux divers, souris et hérissons succombant à des infections dues à *S. hæmatobium*, j'avais été frappé de rencontrer, en grande abondance, dans la rate, des œufs jeunes, récemment pondus, qui semblaient ne pas être dans des vaisseaux sanguins. C'est cette circonstance qui, m'ayant remis en mémoire ce que j'avais pubié en 1910, me faisait écrire les lignes suivantes :

(1) Dans nos nombreuses infestations expérimentales, nous n'avons observé aucune différence dans la ponte des schistosomes au cours des diverses saisons de l'année. Il serait d'ailleurs possible, en variant la pression atmosphérique dans une cloche où seraient élevés des animaux infestés expérimentalement, d'étudier l'action de ce facteur physique.

« La présence de foyers renfermant de nombreux œufs de *Schistosoma hæmatobium*, tantôt tous normaux, tantôt tous anormaux, me permet de croire que, contrairement à l'opinion généralement admise, les œufs de bilharzies sont directement déposés dans les tissus des organes par les femelles susceptibles de sortir des petits vaisseaux sanguins pour pondre, et susceptibles d'y rentrer par effraction pour retrouver leur alimentation sanguine et leur habitat normal. Je ne crois pas que la distribution des œufs dans les organes puisse être expliquée par la migration des œufs pondus dans les veines ou entraînés par le courant sanguin après le départ des femelles qui bloquaient les vaisseaux. »

Depuis la publication de ce travail, j'ai continué mes recherches sur ce sujet et je suis arrivé à des conclusions différentes et beaucoup plus classiques.

Pour Hutchison (1928), qui adopte les vues de Fairley, l'évacuation des œufs dans le milieu extérieur est dûe à des petites ulcérations succédant à l'inflammation intense déterminée par les œufs disséminés dans les tissus.

L'étude très approfondie faite par Le Roux du nouveau schistosome (1) (*S. mattheei*), parasite du mouton et du bœuf, qu'il a décrit en collaboration avec Veglia (1929), a permis à cet auteur de faire quelques constatations intéressantes. C'est ainsi que, contrairement aux observations de Fairley et Dew, il n'a jamais vu de femelles isolées dans les vaisseaux sanguins ; toutes celles vues par lui étaient accouplées. Dans un cas, il a vu une femelle enga-

(1) Dans cette espèce le cæcum intestinal unique de la femelle serait à peu près égal à la moitié de la longueur totale de son corps. Le Roux (1929, p. 411) se basant sur la figure donnée par M. Khalil (1924) d'une femelle de *S. bovis*, du bœuf d'Egypte, ayant un cæcum unique, occupant seulement le quart postérieur du corps, estime que cette différence est assez caractéristique pour légitimer la création d'une nouvelle espèce. Mes recherches portant sur 6 exemplaires de *S. bovis* récoltés par moi chez le bœuf aux abattoirs du Caire et sur de nombreux exemplaires d'origine corse, obtenus expérimentalement chez le lapin, la souris, le hérisson, le cobaye, me permettent d'affirmer que la longueur de ce cæcum est très variable,même chez les animaux d'un même hôte et d'une même origine, dérivant même de cercaires sœurs. Chez les six femelles récoltées chez le bœuf, le cœcum est à peine inférieur à la moitié de la longueur totale du corps. Chez les animaux d'expérience, la longueur du cœcum varie entre le tiers et la moitié de la longueur totale chez des femelles fixées par la chaleur, donc bien comparables entre elles et ayant un corps bien cylindrique. Parfois, chez les animaux dont la partie postérieure, renfermant les vitellogènes, est contractée, le cœcum occupe, comme chez la femelle représentée par Khalil, un peu moins du tiers de la longueur totale du corps.

D'après la description de Veglia et de Le Roux (1929) et d'après les faits que je viens de signaler ci-dessus, il m'est difficile de croire que le schistosome de l'Afrique du Sud est différent du *S. bovis* d'Egypte et du bassin méditerranéen.

C'est ainsi que sur 47 femelles âgées de 51 jours provenant du lapin 504 XI, ayant une longueur moyenne de 11mm 682, le cæcum et les vitellogènes occupaient les 41 centièmes de la longueur du corps. Sur 17 femelles âgées de 57 jours, provenant de la souris 570 XI infestée avec un seul mollusque, femelles dérivant probablement toutes d'un même miracidium, le cæcum unique occupait les 35 centièmes de la longueur totale.

ger la partie antérieure de son corps dans une veinule tributaire de celle où se trouvait le mâle accouplé avec elle. Comme, d'une part, la femelle de *S. mattheei* renferme normalement de 70 à 95 œufs dans son utérus, et comme, d'autre part, on trouve souvent des amas de 40 œufs disposés en file et chevauchant les uns sur les autres dans les tissus, Le Roux admet que la femelle engagée dans un petit vaisseau évacue, en une seule fois, le contenu de son utérus. Cette évacuation simultanée de nombreux œufs serait passive et provoquée par la contraction de la veine hébergeant le ver femelle qui se retirerait ensuite dans le canal gynécophore du mâle pour se nourrir et produire de nouveaux œufs. Les pérégrinations des œufs et leur sortie des vaisseaux seraient dues surtout, comme pour Lortet et Vialleton, aux mouvements péristaltiques de l'intestin.

Tels sont les faits publiés, à ma connaissance tout au moins, sur la ponte et la dissémination des œufs de diverses espèces de schistosomes.

Avec l'espoir d'être plus heureux que mes devanciers et d'arriver, grâce à un matériel abondant, à vérifier ou à infirmer les hypothèses admises comme vraisemblables, j'ai effectué, depuis 1928, un grand nombre d'expériences sur des souris, des hérissons et un singe, infectés par *S. hæmatobium*, sur des souris, des rats, des hérissons, un singe, un chat, infectés par *S. mansoni* ; enfin, sur des souris, des rats, des hérissons, des cobayes et des lapins infectés par *S. bovis* (1). En dépit d'examens portant sur l'intestin de ces divers animaux sacrifiés ou autopsiés, depuis l'apparition des premiers œufs dans leurs viscères, et malgré l'aide précieuse qui m'a été apportée par Mlle Vuillet et MM. Desportes et Halpern, il m'a fallu attendre l'occasion de pratiquer l'autopsie d'un lapin mort au 51e jour de sa bilharziose, due à *S. bovis*, pour voir, avec certitude, ce que j'avais à peine entrevu en étudiant le gros intestin, cependant si facile à examiner, des souris blanches.

Recherches personnelles. — J'ai étudié expérimentalement, à l'état frais et sur des coupes d'organes de divers animaux, trois espèces de schistosomes : *S. hæmatobium*, *S. mansoni* et *S. bovis*, et, sur des vers conservés, de nombreux exemplaires de *S. spindalis* et de *S. japonicum* (2).

(1) Dans deux cas sur deux expériences le chat s'est montré réceptif à ce parasite. J'ai également réussi à infester, très faiblement d'ailleurs, deux hamsters de Tchécoslovaquie (*Cricetus cricetus*) que je dois à l'obligeance du Dr J. Drhbolav de l'Institut d'Hygiène de Prague.

(2) Le cæcum intestinal de la femelle de cette espèce présente comme chez *S. bovis* des variations de taille considérables. Faust (1929) et divers autres auteurs

Avant de parler des gîtes choisis par les femelles pour déposer leurs œufs, je crois utile d'étudier sommairement les différents facteurs physico-chimiques qui déterminent l'habitat des vers adultes, habitat dont le choix explique les localisations des œufs des diverses espèces dans des organes particuliers.

Déterminisme de l'habitat des vers adultes (1). — Chez l'homme, les trois espèces de schistosomes connues ont un habitat assez limité. Dans le cas du *Schistosoma hæmatobium,* presque tous les vers adultes vivent dans les veines de la région vésicale ; un très faible pourcentage se fixe accidentellement en d'autres parties du corps Dans le cas de *S. mansoni* et de *S. japonicum,* les parasites se rencontrent dans les veines mésentériques et dans celles du foie, très rarement dans celles d'autres organes ; *Schistosoma mansoni* s'observe cependant parfois dans les veines de la vessie.

Chez les animaux d'expérience, l'habitat est souvent très différent. C'est ainsi qu'à l'exception des singes tous les animaux parasités par *S. hæmatobium :* rats, souris, hérissons, font des infections purement hépatiques et intestinales, ces dernières s'étendant souvent du cardia stomacal à l'anus, ce qui ne s'observe jamais chez l'homme présentant seulement, dans un pourcentage de cas assez faible, des infections mixtes de la vessie et du gros intestin et beaucoup plus rarement des infections localisées seulement au gros intestin.

Le *S. mansoni* donne aux animaux de laboratoire des infections intestinales beaucoup plus étendues que chez l'homme. Chez les souris, par exemple, elles s'étendent de l'estomac à l'anus (2). Il en est de même des infections à *S. bovis* qui, chez le bœuf, s'observent normalement dans l'intestin et parfois dans la vessie. Or, chez la souris, le rat, le hérisson, le cobaye, le lapin, j'ai pu déterminer des infections très intenses toujours mortelles après un temps plus ou moins long, infections intéressant le foie et tout le tube digestif,

le placent en arrière de la moitié de la longueur du corps alors que dans les 15 exemplaires d'une longueur moyenne de 6mm 344 que j'ai pu étudier, ce cæcum occupe un peu plus des trois cinquièmes de cette longueur, soit exactement les 62, 37 centièmes. J'ai également remarqué que le tégument des femelles de cette espèce n'est pas lisse, mais présente de petites verrues très nettes tout au moins dans la moitié postérieure du corps.

(1) Pour l'historique des localisations rares de *S. hæmatobium* et de *S. mansoni,* cousulter l'article de la p. 298 de ce même numéro des *Annales de parasitologie.*

(2) Sur 72 souris infectées par moi depuis le mois de décembre 1928, au laboratoire de mon collègue M. Kalhil au Caire, puis à mon laboratoire de la Faculté de Médecine, souris dont la vessie a été examinée, une seule d'entre elles (601 XI, morte le 58e jour), d'un cinquième passage (voir p. 301), a montré quelques capillaires vésicaux remplis d'œufs de *S. mansoni.* C'est la première fois que cette localisation est obtenue expérimentalement.

sauf l'œsophage, sans jamais observer un seul œuf dans la vessie de ces animaux (1).

Il est impossible d'expliquer ces faits par des différences anatomiques du système circulatoire de l'homme et des animaux étudiés, constituant un obstacle mécanique aux migrations des vers ; les rapports entre les veines de la vessie et celles du reste du corps semblent à peu de chose près identiques chez tous ces êtres.

Il faut donc chercher d'autres causes à l'habitat des schistosomes adultes, et, pour expliquer les tropismes que nous observons, il est nécessaire d'étudier l'action des divers stimulants externes physiques et chimiques qui les ont provoqués.

Je crois que la lumière, la chaleur ne jouent aucun rôle sur l'habitat, car ces facteurs doivent avoir la même intensité dans tout l'organisme où, d'autre part, le facteur humidité est certainement constant. Par contre, il est possible que la pesanteur ait une certaine action. La station verticale prolongée des êtres comme l'homme et les singes facilite peut-être l'émigration des vers tels que *S. hæmatobium* dans la région du bassin et de la vessie, tandis qu'elle les dirige plutôt vers le foie et les veines mésentériques des quadrupèdes (2).

L'observation montre que les schistosomes des deux sexes semblent préférer à tous les stades de leur existence les petits aux gros vaisseaux veineux. Il est probable que cette préférence est d'origine physique plutôt que chimique. En effet, on peut admettre que la composition du sang varie peu dans les ramifications de la veine porte, dont les parties initiales sont cependant beaucoup plus riches en vers que les gros troncs collecteurs.

On peut se demander si l'habitat des vers n'est pas déterminé par leur sensibilité au courant sanguin ? Je crois que cette sensibilité, si elle existe, doit être faible ou nulle, car si la plupart des vers des vaisseaux mésentériques au contact de l'intestin semblent se diriger contre le courant sanguin et avoir un rhéotropisme positif, ceux qui sont accumulés dans les ramifications du système porte intrahépatique semblent au contraire être embolisés par le courant dans les vaisseaux où ils se rencontrent.

Il ne reste donc plus à envisager que la sensibilité aux corps solides, le stéréotropisme. Il est vraisemblable que c'est cette sen-

(1) Après l'impression de ce travail, j'ai eu l'occasion d'observer, chez un hérisson (546 XI), sacrifié le 67e jour après le début de l'expérience, une infection vésicale très nette à *S. bovis*.

(2) Rappelons cependant que *S bovis* s'observe parfois dans la vessie des bovidés et que nous venons d'observer un cas d'infection vésicale à *S. mansoni* chez la souris et un cas à *S. bovis* chez un hérisson (546 XI).

sibilité qui détermine les localisations des schistosomes de préférence dans les vaisseaux de faible calibre. En effet, il est probable que le contact intime de la paroi interne des veines contre le corps des vers provoque des sensations diverses, de sécurité peut-être ou de bien-être, appréciées par tous les êtres vivants. Peut-être intervient-il aussi, dans la recherche d'un habitat favorable au ver adulte, au dépôt de ses œufs et à leur mise en liberté dans le milieu extérieur, un peu de cette mémoire spécifique (Bouvier, 1919, p. 76) dont on parle souvent en biologie et qui ne serait autre, dans le cas étudié ici, qu'une répétition de tendances ancestrales qui, par hasard, se sont montrées favorables à la conservation de l'espèce.

S'il est, en effet, difficile d'expliquer la cause des tropismes des êtres vivants, il est certain que dans bien des cas, s'ils n'existaient pas tels que nous les observons, certaines espèces seraient extrêmement rares ou auraient certainement disparu. Dans le cas des schistosomes en particulier, on peut dire que les exemplaires qui se localisent au foie sont dans une impasse. En premier lieu, leurs œufs ne peuvent aller dans le milieu extérieur continuer leur cycle évolutif et en second lieu ces œufs provoquent des lésions hépatiques incompatibles avec la vie de l'hôte qui meurt prématurément, ainsi que tous les vers qu'il héberge. La perpétuité des schistosomes ne peut être assurée que grâce aux animaux conduits par divers stimulants physico-chimiques vers des organes d'où leurs œufs pourront gagner le milieu extérieur.

Un fait intéressant à constater, c'est que les mâles et les femelles semblent avoir les mêmes tropismes, non seulement quand ils vivent ensemble chez le même hôte, mais même quand il existe chez l'hôte des infections à un seul sexe : tout au moins, d'après mes expériences, quand l'infection est produite uniquement par des mâles, car je n'ai encore pu obtenir d'infection pure à femelles.

Ponte. — Nous avons constaté que les mâles comme les femelles de schistosomes recherchaient les plus petites veinules de certains organes, variables d'ailleurs, suivant les hôtes qu'ils parasitent. C'est dans ces veinules ou dans leurs ramifications que la femelle déposera ses œufs, sans qu'elle semble avoir d'autre intérêt individuel que celui de se débarrasser d'éléments se reproduisant sans cesse dans son corps et encombrant son utérus.

En ce qui concerne l'acte de ponte de la femelle, je dois commencer par dire que, malgré mes efforts, je n'ai jamais pu voir un œuf utérin sortir de la vulve d'un schistosome et je crois d'ailleurs qu'il est impossible d'observer ce phénomène sur une femelle vivante, accouplée ou non, située dans une veine, étant donnés les

mouvements de ces animaux et la possibilité de trouver sur leur corps, ou dans la lumière de la veine, des œufs récemment pondus. Par contre, j'estime que la présence d'œufs tout à fait jeunes dans le territoire habité par le ver est la preuve que ce dernier les a déposés depuis peu.

D'après mes observations sur *S. bovis*, *S. mansoni* et sur *S. hæmatobium*, les femelles restent généralement accouplées. Cependant il n'est pas rare de trouver, chez les trois espèces, des femelles isolées, faciles à voir sur des coupes, dans les veinules de divers organes, comme cela a déjà été signalé dans le cas de *S. hæmatobium* et *S. mansoni* par divers auteurs (Piraja da Silva, 1908, etc.).

Mode de ponte. — Mes observations confirment celles de Lortet et Vialleton, de Looss et de Faust et Meleney en ce qui concerne la distribution des œufs dans la muqueuse. Faust et Meleney, en particulier, trouvent les œufs, chez le chien, dans le cas de *S. japonicum*, par amas de 10 à 200 rayonnant autour d'un point central de la sous-muqueuse. C'est également ce qui se voit partout dans la paroi du cæcum du lapin 504 XI : les œufs provenant d'une femelle située dans une veine de la sous-muqueuse envahissent les veinules et les capillaires de la muqueuse et donnent parfois un aspect rayonné au territoire de ponte du schistosome. Ce qui rend cette observation facile, c'est l'extrême minceur de la paroi du cæcum du lapin dont on peut se rendre compte sur les coupes des planches VI, VII et VIII.

Comme Faust et Meleney, j'ai observé dans les capillaires des amas d'œufs à divers stades de développement, mais cela ne prouve nullement, comme l'admettent ces auteurs, que la femelle de *S. japonicum* ait vidé tout son contenu utérin en une seule fois. En effet, les œufs utérins de tous les schistosomes que j'ai étudiés, y compris ceux de *S. japonicum* (1) et de *S. spindalis* (2), semblent toujours au même stade de développement et ont la même taille chez un exemplaire donné d'une espèce déterminée. Leur séjour dans l'utérus est trop bref pour qu'on puisse observer des différences entre eux, les plus âgés ayant seulement quelques heures de plus que les plus jeunes. D'après mes observations sur *S. bovis* et *S. mansoni*, il semble qu'un séjour d'au moins deux à trois jours

(1) J'adresse mes remerciements au Dr Chung Un Lee, de Péking, qui a bien voulu m'offrir des *S. japonicum* des deux sexes obtenus expérimentalement par lui chez le Hamster de Chine.

(2) Je remercie bien sincèrement aussi le Dr Soparkar, de Bombay, qui a eu l'obligeance de remettre pour moi au Dr Pelletier, membre de la mission antipaludique de la Société des Nations aux Indes, de nombreux exemplaires de *S. spindalis*, espèce dont il a découvert avec G. Liston, le cycle évolutif.

hors du corps de la femelle soit nécessaire pour que le miracidium puisse se former. D'ailleurs, l'étude très minutieuse faite par Faust et Meleney de l'œuf utérin de *S. japonicum* confirme notre façon de voir. Ces auteurs constatent que les œufs utérins mesurent en moyenne 67 μ de longueur sur une largeur de 50 μ et renferment un embryon présentant de 1 à 8 cellules (1), tandis que les œufs mûrs avec miracidium ont en moyenne 89 μ de long sur 66 μ de large, ce qui montre bien qu'après la ponte les œufs grossissent et évoluent comme dans les autres espèces de schistosomes.

Le fait que tous les œufs utérins ont les mêmes dimensions peut

FIG. 4. — *Schistosoma bovis*. 1 à 63, œufs utérins de la femelle représentée fig. 1. Remarquer que l'œuf 63 venant de sortir de l'ootype est aussi grand et a le même aspect que les œufs 1, 7, 18, placés très près de la vulve. M, œuf mûr du cæcum intestinal de la souris hébergeant ce ver. A, pôle arrondi d'un œuf utérin montrant le petit bouton cicatriciel sub-apical qui semble constant chez cette espèce et qui correspond probablement à l'opercule des œufs des autres trématodes.

prouver, soit que l'œuf n'évolue pas tant qu'il est dans le corps de la femelle, ce qui est une constatation banale en helminthologie, soit que les œufs, susceptibles ou non d'évoluer pendant leur séjour utérin, sont pondus si rapidement qu'ils n'ont pas le temps de se développer. Cette dernière éventualité me semble démontrée par mes études récentes (1930) sur la fécondité des femelles de schistosomes.

L'évacuation simultanée de tous les œufs d'une femelle, évacuation non spontanée, comme l'admettent Faust et Meleney, mais provoquée par la contraction de la veine qui héberge le ver, est une hypothèse émise par Le Roux dans le cas de *Schistosoma mattheei* (1929). Mes observations ne me permettent de souscrire ni à l'hypo-

(1) Des œufs dont l'embryon présentait quatre cellules ont été trouvés parfois dans les déjections de chiens infectés.

thèse de l'évacuation totale de l'utérus ni à celle du mécanisme qui la provoque.

Si la ponte s'effectuait en une seule fois, l'utérus mettrait au moins 10 à 20 heures à se remplir de nouveau, dans le cas de *S. bovis* tout au moins. En examinant des lots importants de femelles, on devrait en trouver beaucoup dépourvues d'œufs ou n'en possédant que quelques-uns, récemment formés dans la partie initiale de l'utérus, ce qui n'est jamais le cas. Chez les espèces dont

Fig. 5. — Paroi du cæcum du lapin 504 XI, mort le 51e jour. On voit, dans un vaisseau, un couple (M et F) de *Schistosoma bovis*, qui, sous l'influence de la pression des lames destinées à maintenir la pièce, s'est engagée dans un vaisseau latéral ; l'extrémité antérieure de son corps qui devait être engagée dans un autre vaisseau pour déposer des œufs est repliée sous la partie antérieure du corps du mâle. Ce ver, qui a été microphotographié aussitôt après l'autopsie, est tout particulièrement intéressant, car la femelle qui est certainement responsable de tous les œufs déposés dans les veinules du territoire qu'elle habite renferme dans son utérus des œufs nombreux comme cela est toujours le cas chez les *S. bovis*.

l'utérus peut emmagasiner d'assez nombreux œufs, il est exceptionnel de rencontrer des femelles sans œufs utérins. J'en ai observé seulement trois sur un lot de 47 femelles de *S. bovis* âgées de 51 jours et aucune sur un lot de 17 âgées de 57 jours et sur un autre lot de 30 âgées de 65 jours. D'autre part, même quand l'utérus renferme un nombre d'œufs relativement faible, ces derniers sont distribués régulièrement de l'ootype à la vulve, ce qui montre également leur progression continue d'arrière en avant. Les fig. 5 et 6 montrent d'ailleurs qu'une femelle en pleine ponte peut renfermer de nombreux œufs utérins. En étudiant des statistiques établies d'après divers lots de *S. bovis*, j'ai pu constater qu'en général le nombre d'œufs utérins est proportionnel à l'âge et à la taille des vers et que si leur chiffre varie de 0 à 64, la moyenne générale de 47 femelles âgées

de 51 jours a été de 14,1 et celle de 17 femelles âgées de 57 jours a été de 17,5, chiffres élevés, en faveur d'une évacuation isolée à des intervalles de quelques minutes.

D'ailleurs, même si les faits que je viens de signaler ci-dessus étaient considérés comme ne permettant pas d'affirmer ce que je crois être exact dans le cas des femelles ayant de nombreux œufs

Fig. 6. — Partie gauche de la fig. 5 plus fortement grossie. On voit, dans les vaisseaux tributaires de la veinule B où est logée une partie du corps de la femelle, des œufs nombreux, mûrs ou non, dans les vaisseaux sanguins perméables. Les œufs ne prennent pas l'aspect en chapelets de saucisses décrit par Fairley. En A, où l'extrémité antérieure du ver est repliée, on aperçoit aussi de nombreux œufs plus ou moins récemment pondus. On voit même des œufs mûrs entre le corps de la femelle et la paroi supérieure de la veine où elle vit. Ces œufs semblent immobilisés sur la paroi, il était impossible de les faire déplacer en exerçant des pressions sur la lame.
M, mâle ; F, femelle ; A, extrémité antérieure ; B, hernie de la femelle.

dans leur utérus (*S. japonicum*, *S. bovis*, *S. spindalis*, *S. hæmatobium*), il est impossible d'admettre que les volumineux amas d'œufs déposés dans les tissus (fig. 9, 10, 11, 12, pl. IX et X) par les femelles de *S. mansoni* aient pu être expulsés en une seule fois, puisque ces femelles ne présentent normalement qu'un œuf utérin et très rarement deux.

Les faits exposés ci-dessus et ceux publiés déjà en janvier 1930, provenant d'observations effectuées sur diverses espèces de schistosomes, me permettent d'affirmer que les femelles pondent leurs œufs un à un par intervalles de quelques minutes.

En ce qui concerne la ponte provoquée par la contraction de la veine qui renferme la femelle, étant donné surtout que chez les schistosomes étudiés par Le Roux la femelle reste toujours accouplée, je ne vois pas très bien comment une pression d'arrière en avant pourrait se produire avec assez de force pour déterminer ce phénomène de ponte passive, d'ailleurs tout à fait insolite en biologie.

Répartition des œufs pondus par les femelles. — Les figures 5 et 6 et les microphotographies (1) 1 et 2 (pl. V) montrent une femelle

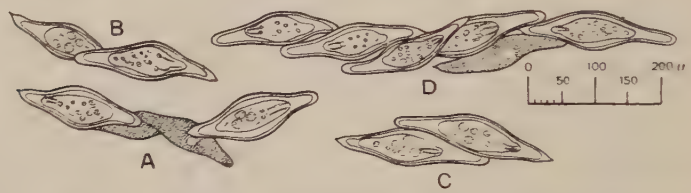


FIG. 7. — Situation des œufs de *Schistosoma bovis* dans quelques capillaires du cæcum d'une souris (1) (570 XI) morte le 57e jour. A, deux œufs jeunes ou arrêtés dans leur évolution, entre deux œufs mûrs ; B et C, œufs accolés avec leurs éperons terminaux en sens inverse ; D, groupe de six œufs dont cinq mûrs, trois ont leur éperon dans un sens et les autres en sens contraire. Ces faits, qu'il est facile de constater en de nombreux points du cæcum de cette souris et du tube digestif d'autres animaux, montrent que ces œufs n'ont pu être déposés en place par une femelle introduite dans le capillaire. Si cette dernière éventualité s'était présentée, tous les œufs seraient orientés dans le même sens et bien que cela soit le cas le plus normal, les exceptions suffisent pour infirmer l'hypothèse de la ponte dans les petits capillaires.

(1) Cette souris, du poids de 22 gr. 53 au moment de sa mort, présentait l'infestation la plus intense qu'il m'ait été donné d'observer. Son foie renfermait 295 vers adultes mâles et 266 femelles ; son mésentère présentait 244 mâles et 242 femelles.

accouplée dont l'utérus est rempli d'œufs. Cette femelle, située dans la paroi cæcale du lapin 504, est dans son territoire de ponte, comme la présence de nombreux œufs jeunes permet de l'affirmer. Comment les œufs qu'elle pond un à un pourront-ils envahir les capillaires et aller ensuite dans le milieu extérieur ou être emprisonnés et mourir probablement dans les pseudo-tubercules qu'ils déterminent après un certain temps ?

L'examen de la paroi cæcale dans laquelle se trouvait cette femelle, ainsi que l'étude de très nombreuses préparations d'intestins de souris infestées, permettent de faire quelques constata-

(1) J'adresse mes bien sincères remerciements au Dr M. Langeron pour les microphotographies jointes à ce travail.

tions intéressantes concernant l'endroit où la femelle effectue sa ponte.

En premier lieu, dans les plus petits capillaires de la muqueuse intestinale, les œufs ne conservent pas toujours la même orientation que dans l'utérus de la femelle, c'est-à-dire, comme l'ont toujours admis les auteurs, le pôle postérieur de l'œuf tourné en arrière, dans le sens du courant sanguin (fig. 7). En second lieu,

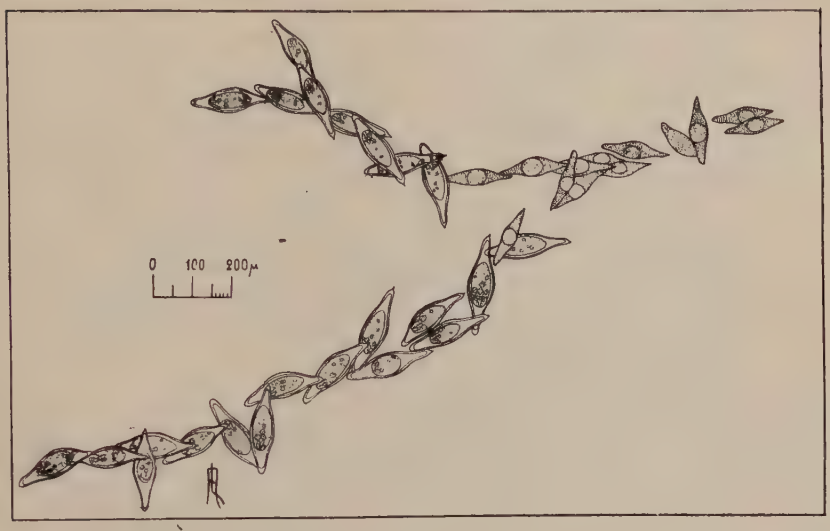


FIG. 8. — Capillaire de l'intestin d'une souris à *S. bovis* (142 XI) morte le 73e jour, montrant la disposition habituelle des œufs. La partie distale renferme les œufs les plus anciennement refoulés possédant déjà un miracidium et la partie initiale des œufs plus petits récemment pondus (in *Annales de Parasitologie*, VIII, 1930, p. 28.

dans les cas les plus typiques, les œufs les plus évolués, donc pondus les premiers, se trouvent dans les ramifications les plus éloignées du tronc veineux principal et les œufs les plus récemment pondus se trouvent plus rapprochés de ce dernier. Mais si cette disposition est la plus habituelle (fig. 8), on rencontre des aspects différents (fig. 7) et on trouve aussi parfois côte à côte, dans le même capillaire, des œufs mûrs et une file d'œufs jeunes pondus depuis peu, et, plus bas, c'est-à-dire plus près du tronc principal, une nouvelle file d'œufs embryonnés.

Pour expliquer ce fait que, dans un même capillaire (fig. 7), on peut trouver des œufs avec leur éperon orienté comme dans le corps des femelles à côté d'œufs ayant une orientation inverse, on pour-

rait admettre que ces derniers œufs ont été retournés par la friction du corps de la femelle, abandonnant le capillaire. Cette hypothèse est théoriquement possible, mais, n'ayant jamais vu une femelle dans un capillaire de la muqueuse, je la crois peu vraisemblable et j'estime que la présence d'œufs à polarité opposée dans un même capillaire suffit pour empêcher d'admettre le mécanisme de ponte invoqué par Letulle et surtout par Manson Bahr et Fairley, méca-

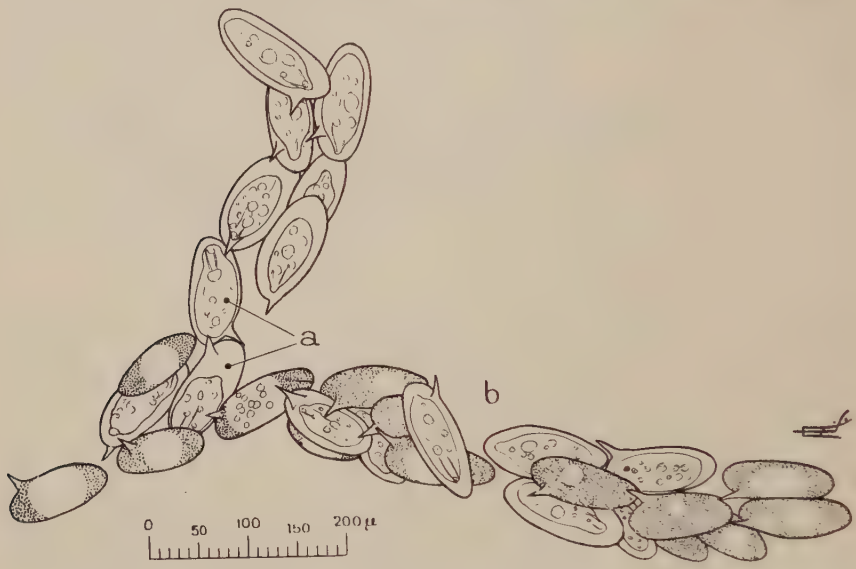


Fig. 9. — Situation des œufs de *Schistosoma mansoni* dans un capillaire de la muqueuse d'une souris (601 XI) morte le 58e jour de son infection. On voit en *a* deux œufs orientés en sens inverse et en *b* des œufs jeunes, en voie d'évolution, mélangés à quelques œufs renfermant déjà un miracidium. Faits qui ont été discutés dans le texte (p. 285).

nisme schématisé dans la figure 3. Le schéma ci-joint (fig. 10) donne l'explication de la présence d'œufs orientés en sens inverse mélangés aux œufs d'orientation habituelle dans le même vaisseau. Les œufs pondus par une femelle dans le capillaire A sont tous orientés normalement, comme chez la femelle. Sous l'influence des mouvements de cette dernière et de ceux du mâle placé un peu plus bas et agissant comme le piston d'une pompe foulante, les œufs de la veinule A vont passer en *b*. Les œufs (*a*) conservent leur orientation, tandis que les œufs *b*, situés en avant de la ramification veineuse, entreront dans le capillaire avec leur éperon en avant. Cette dernière éventualité, bien que se présentant moins

souvent que la première, existe et mérite d'être bien étudiée. Dans le cas de *S. hæmatobium* et de *S. mansoni*, j'ai observé (fig. 9), des faits identiques. J'ai signalé, d'autre part, qu'il était possible de trouver dans les capillaires des îlots d'œufs jeunes, séparés par des îlots d'œufs ayant déjà un miracidium formé, situés en amont et en aval. Bien que, dans certains cas, il soit difficile de distinguer les œufs jeunes des œufs arrêtés dans leur développement, j'estime que cela peut encore démontrer l'injection des œufs et non leur ponte dans les capillaires. Il est évident qu'un semblable assemblage d'œufs

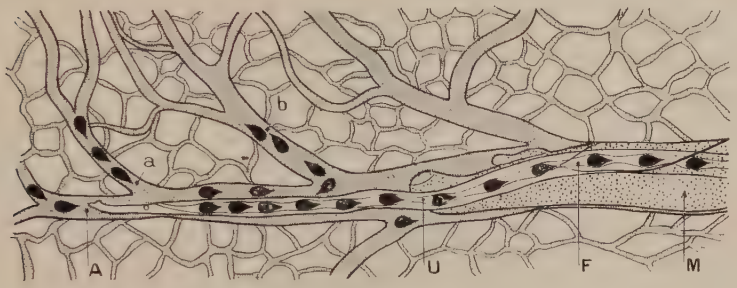


Fig. 10. — Schéma destiné à expliquer l'existence d'œufs avec des orientations différentes dans les capillaires sanguins. A, veine principale renfermant la partie antérieure du ver femelle (F) accouplé ; *a*, œufs orientés comme dans l'utérus (U) de la femelle ; *b*, capillaire secondaire dans lequel les œufs poussés par des contractions diverses, s'engageront en prenant des positions différentes, les uns auront l'épine en avant, les autres l'auront en arrière ; M, mâle.

serait facile à interpréter si l'on admettait que la femelle pond dans les plus fins capillaires d'où elle se retire pour aller ailleurs et où elle peut revenir ensuite. Aucune difficulté, dans ce cas, à expliquer la présence d'œufs jeunes dans les ramifications ultimes d'une veinule au delà d'une masse d'œufs mûrs. Malheureusement personne n'a vu une femelle dans ces conditions et il est probable qu'on ne l'y rencontrera jamais.

On pourrait objecter, il est vrai, qu'au moment de la mort naturelle ou provoquée de l'hôte, les femelles se retirent dans les gros vaisseaux et qu'il est impossible de les trouver en place. Cette hypothèse, émise par divers auteurs, est inadmissible, d'une part parce que dans le cas de notre lapin 504, autopsié au moins 20 heures après la mort, les vers se trouvaient dans de très petites veinules de la sous-muqueuse (fig. 3 à 7, pl. VI à VIII), d'autre part parce que chez de nombreux animaux, examinés quelques minutes après leur mort provoquée, les vers n'ont jamais été vus dans ces capillaires de la muqueuse remplis de leurs œufs jeunes ou mûrs.

Mon opinion est que les vers femelles, presque toujours accouplés au moment de la ponte, restent au-dessous de la *muscularis mucosæ* et qu'ils pondent leurs œufs là où ils sont ou dans les petites veinules tributaires de celle où ils vivent. Les œufs, pondus un à un chaque quart d'heure ou même peut-être plus souvent au début de la période de ponte, restant orientés ou non comme chez la femelle, glissent pressés les uns par les autres dans les vaisseaux, même contre le courant sanguin si celui-ci existe encore au point où la ponte s'effectue. Comme les œufs sont immobiles, mais souples et déformables, c'est ensuite, sous l'influence des contractions intestinales, qu'ils seront poussés vers les extrémités les plus éloignées des capillaires.

Quand on trouve, comme dans les figures 7 et 9, des œufs tout récemment déposés placés au-dessus d'un groupe d'œufs anciennement pondus, il est probable que les derniers, qui d'ailleurs n'obturent jamais complètement la veine, sont accolés à la paroi de cette dernière par un début d'inflammation facile à voir sur les coupes dans un grand nombre de vaisseaux.

Je suis convaincu que la ponte ne s'effectue jamais dans les capillaires de la muqueuse. Les œufs y arrivent, poussés par le phénomène de la *vis à tergo* et par les contractions intestinales agissant sur des vaisseaux où la circulation est partiellement ou totalement interrompue et dans lesquels le sens du courant est peut-être renversé, sous l'influence des contractions du mâle, qui peut les obstruer presque complètement à certains moments. Dans ce dernier cas, les œufs suivraient le courant inversé, ce qui faciliterait dans une certaine mesure l'envahissement des capillaires.

Chez les petits animaux comme les souris, il est probable que les vers accouplés restent toujours dans les veinules du mésentère qui abordent l'intestin. Les femelles, accouplées ou non, s'engagent dans quelques veinules de la sous-muqueuse où elles pondent les œufs qui vont, par les mécanismes invoqués ci-dessus : péristaltisme, courants inversés par les mâles agissant comme un piston de pompe foulante, remplir les parties distales, muqueuses de ces veinules.

Un fait certain, c'est que les capillaires où se trouvent les œufs ne se contractent pas sur ces derniers après leur ponte, comme l'admettait Looss (1908). Rien n'est plus banal que de voir des champs entiers de veinules, comme celles représentées dans la figure 11, dans lesquelles le sang circule librement autour des œufs qui semblent adhérer par un mécanisme, souvent obscur d'ailleurs, parfois inflammatoire, aux parois vasculaires.

Pour expliquer le séjour des œufs dans les capillaires, d'où ils pourraient être entraînés dans la circulation porte quand les

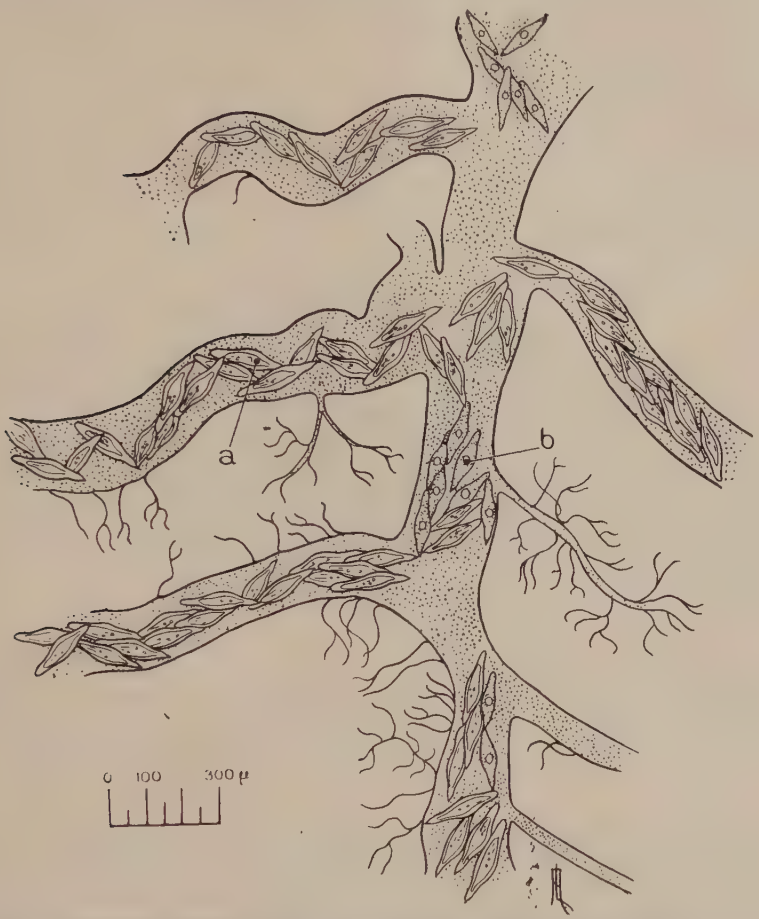


Fig. 11. — Veinules superficielles de la paroi du cæcum du lapin 504 XI, en un point où la circulation du sang devait s'effectuer normalement, le vaisseau dans lequel se jetaient ces veinules n'étant pas obstrué par des vers. Il est facile de voir que, malgré la présence de nombreux œufs, le sang circulait facilement. On peut se demander par quel mécanisme ces œufs pourvus d'un miracidium (*a*), pondus depuis quelques jours et les quelques œufs jeunes (*b*) situés en trois points de la figure, peuvent résister au courant sanguin. Sont-ils agglutinés entre eux par la substance dont parle Griesinger ? ou simplement maintenus contre la paroi des veines par les leucocytes parfois très abondants autour d'eux ? C'est un point à établir. Chez les souris, dont les vaisseaux sont plus petits, les extrémités les plus fines semblent parfois tout à fait obstruées par les œufs, mais le sang circule dans la partie proximale voisine des veines plus volumineuses.

conditions mécaniques qui les ont amenés cessent d'agir, je crois inutile de faire intervenir le rôle de l'éperon terminal ou latéral des

œufs, puisque ceux du *S. japonicum* qui ont un éperon nul ou rudimentaire se comportent de même.

Passage des œufs des capillaires dans le tissu périveineux ou des capillaires dans le tube digestif. — Dans les publications des anciens auteurs, analysées au début de ce travail, il est souvent question de l'éclatement des veines et de la mise en liberté des œufs dans les tissus ambiants. Cet éclatement serait même produit, pour Küchenmeister, par l'agrandissement ou le gonflement des œufs dans les vaisseaux, hypothèse que Leuckart (1886-1901) réfute en affirmant, à tort d'ailleurs, que « les œufs contenant des embryons ne sont pas plus gros que ceux à peine formés ».

Dans des travaux plus récents, les auteurs font jouer un rôle plus ou moins important à l'épine des œufs des schistosomes pour leur libération hors des vaisseaux sanguins d'abord, puis pour leurs pérégrinations dans le corps, où ils semblent parfois se conduire comme un corps étranger pointu, comme une aiguille par exemple. Dès 1910 (p. 298), j'avais cru bon de signaler que les œufs de *S. japonicum*, qui sont souvent dépourvus d'éperon ou qui en possèdent parfois un tout à fait rudimentaire, étaient capables d'émigrer dans les tissus et d'arriver dans la lumière du tube digestif aussi bien que ceux des autres espèces.

En quittant le domaine de la pathologie humaine, nous pouvons signaler des cas encore plus typiques. Chez les vers hermaphrodites du genre *Spirorchis*, qui vivent exclusivement dans le cœur et dans les artères des tortues (Ward, Stunkard), les œufs, ovales, à coque épaisse et pourvus d'un opercule, sont pondus dans le sang et vont s'emboliser dans les ramifications les plus fines des artères de tous les organes, poumons, rate, foie, reins, paroi intestinale, cerveau, etc... Par la rupture des capillaires artériels, les œufs tombent dans les tissus et de là un certain nombre gagne passivement, comme le dit très justement Stunkard (1923), la paroi intestinale d'où ils atteignent le milieu extérieur où leur cycle évolutif recommencera. Comme, d'autre part, chez ces vers, le développement du miracidium se fait, après la ponte, dans les tissus, on ne peut pas admettre, comme le voulait Letulle dans le cas de *S. mansoni*, que ces migrations soient dues aux secousses imprimées à l'œuf par l'embryon qu'ils renferment. D'ailleurs, même chez les schistosomes, il reste à démontrer que le miracidium s'agite dans son œuf tant qu'il reste dans les tissus de son hôte dans un milieu isotonique, ce qui est d'ailleurs bien improbable. Je crois donc qu'il est permis d'éliminer ce mode de locomotion.

L'expérimentation elle-même permet de démontrer que des œufs

ovales sans éperon peuvent sortir des capillaires. Dans des expériences inédites, faites en 1906, des œufs d'Ascaris que j'avais injectés dans la veine marginale de l'oreille du lapin avaient été rejetés par l'artère pulmonaire dans les poumons et avaient ou quitté les capillaires pour entrer dans le parenchyme ou provoqué des pseudo-tubercules dans lesquels la paroi vasculaire ne pouvait plus être reconnue.

Le passage des œufs dans les tissus périveineux est difficile à expliquer. Un fait certain, c'est que souvent les œufs de *S. bovis* semblent sortir des capillaires superficiels de la muqueuse intestinale,

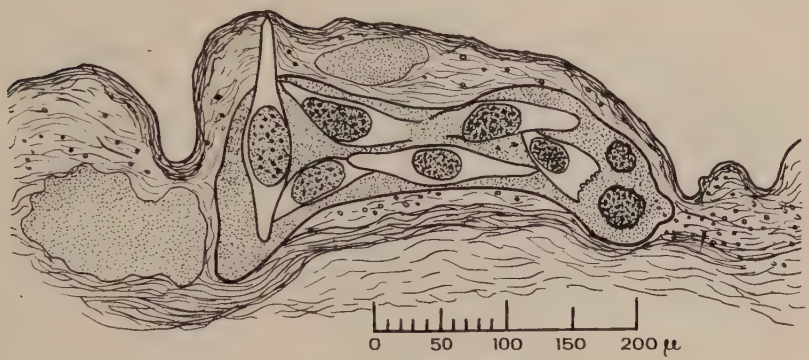


Fig. 12. — Mode d'évacuation des œufs de *S. bovis* dans la lumière du cæcum (lapin 504 XI mort le 51e jour). Capillaire superficiel congestionné rempli d'œufs et de sang. Un œuf a traversé la paroi du vaisseau sanguin et sa pointe se trouve à la surface du chorion dépourvu d'épithélium, conséquence de l'autopsie tardive.

indifféremment par leur pôle pointu ou par le pôle arrondi (fig. 12 et 13), sans qu'il y ait la moindre inflammation dans les capillaires ou autour de ces derniers ; c'est lorsque ce processus de sortie s'étend à une grande surface d'intestin que les animaux d'expérience présentent des selles dysentériques ou même des hémorragies intestinales plus ou moins abondantes.

Mais cette rupture brutale des capillaires n'est pas un mécanisme général. Le plus souvent, quelques jours après leur dépôt dans les veinules, les œufs sont entourés de leucocytes polynucléaires et mononucléaires qui adhèrent à leur coque. Les leucocytes semblent beaucoup plus nombreux dans les capillaires riches en œufs que dans ceux, même voisins, qui en sont dépourvus. Au bout de quelques jours, le sang disparaît et l'inflammation gagne les parois du vaisseau qui sont détruites par les phagocytes. Le capillaire est

alors perdu pour la circulation sanguine, mais il sera remplacé au point de vue fonctionnel par des anastomoses d'autres vaisseaux.

C'est pourquoi, même chez des animaux sacrifiés plusieurs semaines ou plusieurs mois après le début de la ponte, on trouve encore les œufs dessinant le réseau veineux dans lequel ils ont été déposés. Autour de ce réseau, il s'est formé une couche cellulaire inflammatoire produisant des pseudo-tubercules isolés ou confluents, dans lesquels les œufs sont immobilisés, comme ceux qui se trouvent dans le foie. Ces œufs n'arrivent dans le milieu extérieur que si, par un hasard qui se produit rarement, les pseudo-tubercules se

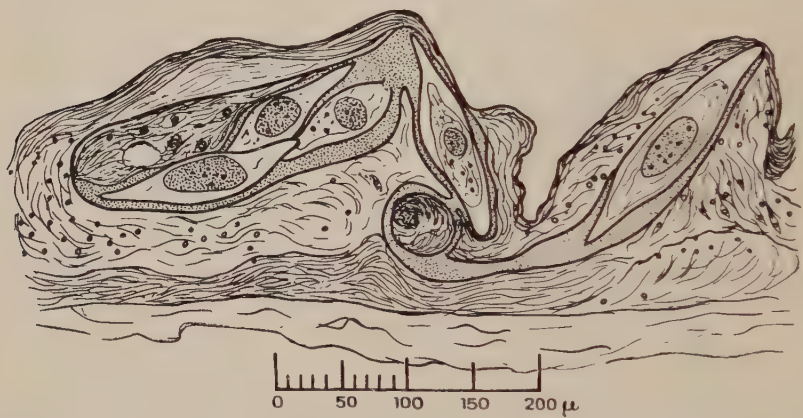


Fig. 13. — Autre capillaire superficiel montrant un œuf de *S. bovis* sur le point de sortir du chorion par son extrémité arrondie. (Cæcum du lapin 504 XI, mort le 51e jour.)

ramollissent et s'altèrent au contact de la muqueuse intestinale. Le plus souvent d'ailleurs, les œufs succombent en quelques semaines ou en quelques mois après la formation des pseudo-tubercules et on ne trouve plus dans le foyer inflammatoire que de nombreux débris de coques en voie de destruction et parfois peu reconnaissables.

Les œufs observés dans les selles sont surtout ceux qui sortent par les capillaires anciens ou par les nouveaux les remplaçant, quand ils sont devenus imperméables.

Je suis convaincu que pour la sortie des œufs, les mouvements péristaltiques, auxquels Lortet et Vialleton faisaient jouer un rôle dans les migrations des œufs dans les tissus, migrations d'ailleurs assez limitées d'après mes observations, sont très efficaces. Ils facilitent certainement la mise en liberté des œufs par la rupture

mécanique des petits capillaires superficiels de la muqueuse intestinale où ils sont logés. La rupture des capillaires par les œufs peut d'ailleurs être également facilitée, dans le tube digestif, par le passage des matières fécales et, dans la vessie vide, par le frottement de ses parois sous l'influence des dernières contractions expulsives de cet organe, ce qui explique la présence fréquente de sang dans les gouttes d'urine évacuées à la fin de la miction.

Résumé

1. — L'exposé historique, donné au début de ce travail, montre que presque toutes les hypothèses, concernant la ponte des schistosomes et l'évacuation de leurs œufs, émises par les auteurs, présentent une part de vérité.

2. — L'habitat des schistosomes des différentes espèces connues est déterminé par un ensemble de facteurs physico-chimiques, agissant d'une façon variable suivant les hôtes parasités. La pesanteur et le sens du courant sanguin jouent peut-être un rôle, mais c'est surtout la recherche du contact avec les parois des veines, dans lesquelles ces vers éprouvent une sensation de sécurité et de bien-être, qui détermine aussi bien l'habitat des mâles, dans les infections où ils sont seuls présents, que celui des animaux accouplés quand les deux sexes existent chez un même hôte.

3. — Il résulte de nos études, portant sur plus de 300 autopsies d'animaux parasités par divers schistosomes (*S. mansoni, S. bovis, S. hæmatobium*), que, pour accomplir leur ponte, les femelles, presque toujours accouplées, s'avancent dans les petites veinules de la sous-muqueuse intestinale. Ces veinules sont d'une telle élasticité qu'elles peuvent devenir de 5 à 10 fois plus larges qu'à l'état normal quand elles renferment les animaux accouplés. Dans bien des cas, malgré l'abondance des vers, les veines ne sont pas obturées constamment et le sang peut circuler par intermittences.

Les femelles ne semblent jamais quitter la sous-muqueuse. Leurs œufs, pondus un à un, avec une rapidité plus ou moins grande suivant les espèces, dans les ramifications des petites veines où elles se trouvent avec les mâles, sont refoulés dans les capillaires de la surface muqueuse, en partie par le phénomène de la *vis a tergo* en se repoussant les uns les autres, en partie et surtout par les mouvements des vers et par ceux des organes parasités.

Nous croyons, en effet, que les mâles accouplés avec les femelles peuvent, en fonctionnant comme le piston d'une pompe foulante, produire dans les vaisseaux des courants en sens inverse du cou-

rant normal qui, aidés par les mouvements péristaltiques des organes, injectent les œufs dans les parties distales des ramifications veineuses où ils se maintiennent en place par suite d'un phénomène d'adhérence, purement physique dans certains cas, en partie biologique, par l'intermédiaire des leucocytes, dans d'autres cas.

4. — La présence d'amas renfermant des œufs à tous les stades de développement ne prouve nullement qu'ils ont été tous pondus simultanément par une femelle. Les femelles présentent toujours des œufs de même taille pour un exemplaire donné et ces œufs ne semblent pas évoluer pendant leur séjour, d'ailleurs très court, dans l'utérus. L'étude comparée de *S. hæmatobium*, *S. bovis*, *S. spindalis* et *S. japonicum* ayant toujours de nombreux œufs utérins et de *S. mansoni* n'en ayant qu'un seul, permet d'affirmer que l'utérus n'est jamais vidé en une seule fois, comme l'admettent certains auteurs. La ponte des œufs un à un est également démontrée par la position des œufs utérins distribués régulièrement de l'ootype à la vulve et par l'absence habituelle de femelles ayant leur utérus vide.

5. — Le mélange d'œufs à divers stades de développement peut être expliqué, même quand il s'observe dans un capillaire, par la plus grande ténuité et la plus grande souplesse des œufs jeunes qui peuvent glisser facilement dans les vaisseaux et se mélanger à ceux qui s'y trouvaient déjà.

6. — Les œufs sont mis en liberté dans le milieu extérieur par rupture pure et simple des capillaires superficiels des muqueuses, rupture entraînant des hémorragies parfois très importantes par leur multiplicité.

Dans des cas beaucoup plus rares, par suite du ramollissement et de l'ulcération des pseudo-tubercules où les œufs étaient retenus prisonniers jusqu'alors, certains d'entre eux, plus ou moins entourés de leucocytes, sont libérés et tombent dans la lumière d'un organe communiquant avec l'extérieur.

7. — Il est probable que les migrations des œufs dans les tissus sont très limitées, elles ne peuvent être comparées à celles d'une aiguille. Les déplacements des œufs sont certainement gênés par les pseudo-tubercules plus ou moins indurés qui se forment rapidement autour d'eux et dans lesquels beaucoup succombent.

La durée des migrations du lieu de ponte jusqu'à la lumière du tube digestif doit demander quelques jours. C'est tout au moins ce que semble démontrer la présence à peu près exclusive d'œufs mûrs dans les selles des animaux, dont les parois intestinales renferment parfois plus de 70 à 80 pour cent d'œufs jeunes et un faible pour-

centage d'œufs n'évoluant pas pour des raisons encore peu connues. Cette rupture peut être facilitée, dans la vessie vide, par le frottement des parois sous l'influence des dernières contractions expulsives, ce qui explique la présence fréquente de sang dans les dernières gouttes d'urine ou encore l'émission de quelques gouttes de sang à la fin de la miction. Cette rupture peut être facilitée dans le tube digestif par le passage des matières fécales s'enrobant de mucus sanglant parfois riche en œufs.

Explication des Planches

Planche V

Fig. 1. — *Schistosoma bovis.* Cette microphotographie, comme la suivante, a été prise en sens inverse des figures 5 et 6 du texte. On voit le corps du mâle M, obturant plus ou moins le vaisseau, et le corps de la femelle (F) faisant hernie dans un capillaire dont toutes les ramifications renferment des œufs à divers stades de développement. Comme cette photographie ne représente qu'un plan moyen, les œufs semblent moins nombreux que dans les figures 5 et 6 du texte.

Fig. 2. — Même préparation. Microphotographie prise à la partie antérieure des vers accouplés. Le corps de la femelle replié était engagé dans un vaisseau renfermant quelques œufs (O) et communiquant avec des capillaires bourrés d'œufs à divers stades de développement.

Planche VI

Fig. 3. — *Schistosoma bovis.* Lapin 504 XI. Coupe d'une valvule du cæcum montrant une veinule (V) de la sous-muqueuse remplie de vers accouplés. La muqueuse (M, M) montre de nombreux œufs dans les capillaires superficiels.

Fig. 4. — *Schistosoma bovis.* Lapin 504 XI. Coupe d'une valvule du cæcum montrant des veinules (V) dont le diamètre est dix ou quinze fois plus grand que d'habitude, bourrées de vers accouplés. La muqueuse qui se trouve à leur niveau est très riche en œufs à divers stades de développement.

Planche VII

Fig. 5. — *Schistosoma bovis.* Lapin 504 XI. Coupe de deux valvules du cæcum présentant le même aspect que celles de la planche VI. Remarquer les faibles dimensions des artérioles A, par rapport à celles des veinules correspondantes dilatées par les nombreux vers qu'elles hébergent.

Fig. 6. — *Schistosoma bovis.* Lapin 504 XI. Coupe du cæcum montrant une femelle (F) isolée dans un capillaire de la sous-muqueuse. A.A., artérioles accompagnant les veines hébergeant les vers.

Planche VIII

Fig. 7. — *Schistosoma bovis.* Lapin 504 XI. Microphotographie montrant un mâle (M.) solitaire dans une veinule dilatée à l'extrême. Cette veinule se trouve au-dessous de la *muscularis mucosæ* (*m*) qui entoure le ver. Les œufs sont abondants dans les capillaires de la muqueuse, l'un d'eux (*o*) est sur le point de tomber dans la lumière du tube digestif.

Fig. 8. — *Schistosoma bovis.* Lapin 504 XI. Coupe de la paroi du cæcum montrant dans la veinule (V) des vers adultes et en C, des capillaires remplis de sang et renfermant de nombreux œufs.

Planche IX

Fig. 9. — *Schistosoma mansoni.* Souris 574 X, morte le 52e jour. Partie moyenne du gros intestin montrant des œufs à divers stades de développement. Bien que ces amas aient commencé à se former depuis trois semaines, on reconnaît très bien la forme des capillaires dans lesquels les œufs ont été déposés.

Fig. 10. — *Schistosoma mansoni*. Souris 575 X, morte le 52e jour. Cæcum montrant la répartition des œufs le long des replis où se trouvent les plus grosses veinules se dirigeant vers les veines du mésentère où se trouvent les vers adultes.

Planche X

Fig. 11. — *Schistosoma mansoni*. Souris 574 XI. Gros intestin examiné entre deux lames. Remarquer les amas d'œufs conservant la direction des capillaires. Ces amas d'œufs, formés par des femelles n'ayant qu'un seul œuf dans leur utérus, sont tout à fait identiques à ceux qui s'observent chez les animaux infectés par des femelles dont l'utérus renferme de nombreux œufs.

Fig. 12. — *Schistosoma mansoni*. Souris 574 XI. Gros intestin. Ilots d'œufs jeunes, petits, dont le germe se détache en clair et îlots d'œufs mûrs, plus volumineux et clairs, renfermant un miracidium.

Bibliographie

Belleli (V.). — La *Bilharzia hæmatobia*. Osservazioni anatomo-pathologiche e cliniche. *Gazetta degli Ospitali*, Milan, 1886, p. 4-5.

Bilharz (T.). — *Distomum hæmatobium* und sein Verhältniss zu gewissen pathologischen Bildungen. Veränderungen der menschlichen Harnorgane. *Wiener med. Wochenschr.*, VI, 1856, p. 49-65.

Blanchard (R.). — *Traité de Zoologie médicale*, I, p. 648. Paris, Baillère, 1889.

— Les vers du sang. Les *Hématozoaires* de Laveran et R. Blanchard. Paris, Rueff, 1895.

Bouvier (E.-L.). — *La vie psychique des Insectes*. Paris, Flammarion, 1919.

Brumpt (E.). — *Précis de Parasitologie*, 1re édit., p. 298. Paris, Masson, 1910.

— Réalisation expérimentale du cycle complet de *Schistosoma hæmatobium*. *Ann. de Parasit.*, VI, 1928, p. 440-446.

— Cycle évolutif du *Schistosoma bovis* (= *Bilharzia crassa*), infection spontanée du *Bullinus contortus* en Corse. *C. R. Acad. Sciences*, CLXXXIX, 1929, p. 879-881.

— Cycle évolutif complet de *Schistosoma bovis*. Infection naturelle en Corse et infection expérimentale de *Bullinus contortus*. *Ann. Parasitologie*, VIII, 1930, p. 17-50.

— Localisation vésicale expérimentale d'œufs de *Schistosoma mansoni* chez une souris. Localisations vésicales à *S. mansoni* et rectales à *S. hæmatobium* chez l'homme. *Ann. de Parasitologie*, VIII, 1930, p. 000-000.

Byam (W.) et Archibald (R. G.). — Schistosomiasis. *The Practice of Medecine in the Tropics*, III, 1923, p. 1768.

Dew (H. R.). — Observations on the pathology of schistosomiasis (*S. hæmatobium* and *S. mansoni*) in the human subject. *Journ. of Path. and Bact.*, XXVI, 1923, p. 27-39.

Fairley (N.-H.). — A comparative study of experimental bilharziosis in monkeys, contrasted with the hitherto described lesions in man. *Journ. of Path. and Bact.*, XXIII, 1920, p. 289, 5 pls.

Faust (E.-C.) et Meleney (H.-E.). — Studies on Schistosomiasis japonica. *Amer. Journ. of Hyg., Monograph. Series*, 3, 1924.

Faust (E.-C.). — *Human helminthology*. Philadelphie, Lea et Febiger, in 8° 616 p., 1929.

Goebel (C.). — Clinical and pathological observations on bilharzial disease. *Journ. of trop. med. and hyg.*, VI, 1903, p. 106-109.

Griesinger (W.). — Klinische und anatomische Beobachtungen. Über die Krankheiten von Egypten. *Arch. f. Physiol. Heilkunde*, XIII, 1854, p. 561-575.

Hutchison (H.-S.). — The pathology of bilharziasis. *Amer. Journ. of. Path.*, IV, 1928, p. 1-16.

FIG. 1.

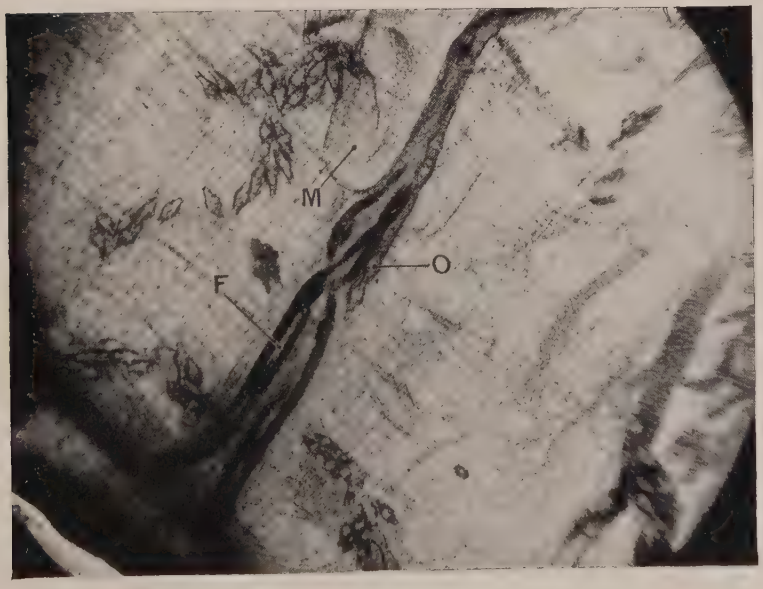


FIG. 2.

MASSON ET Cie, EDITEURS.

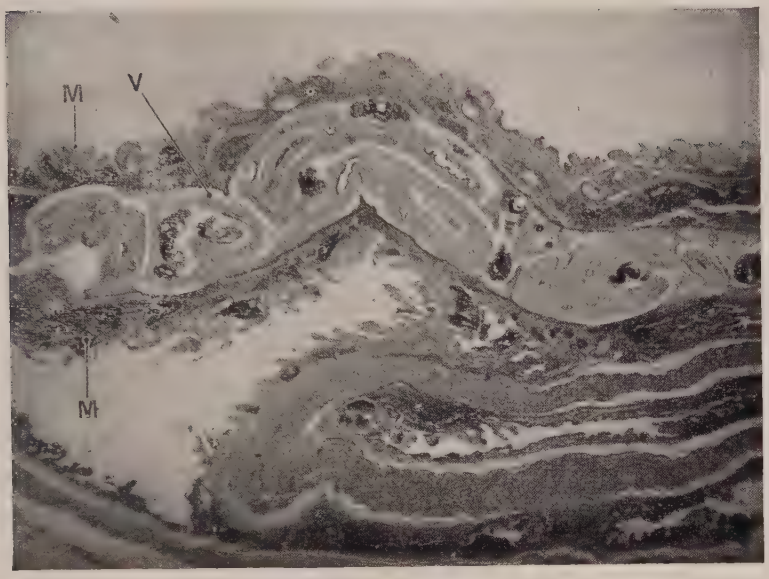


FIG. 3.

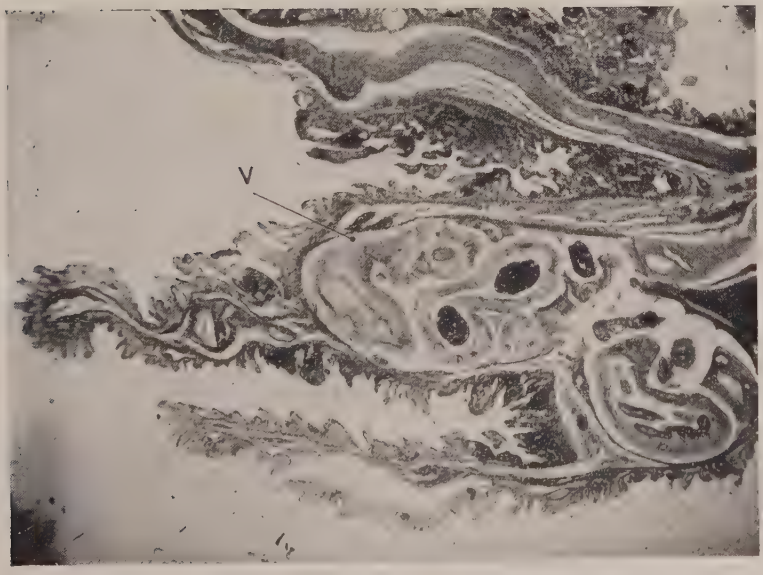


FIG. 4.

FIG. 5.

FIG. 6.

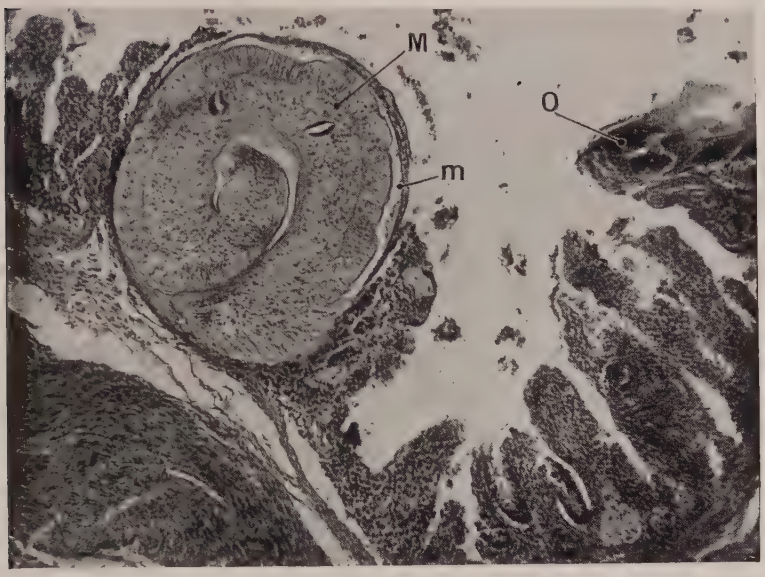


FIG. 7.

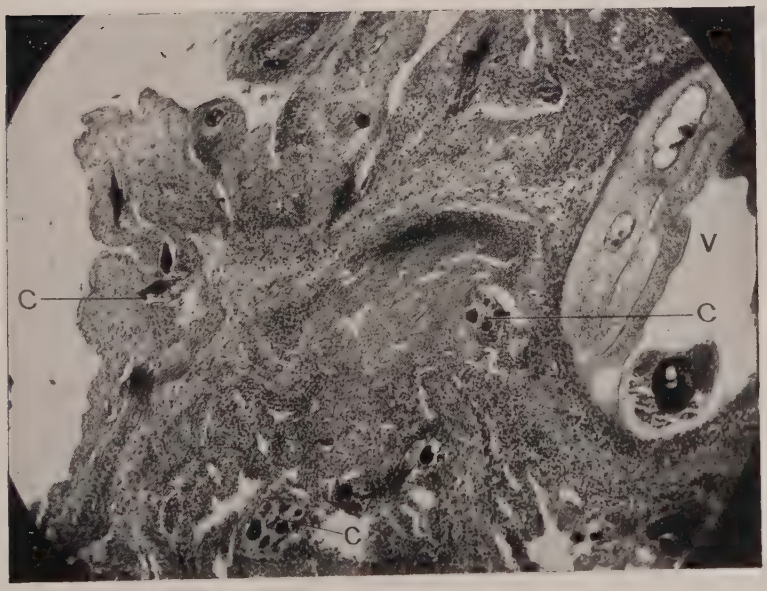


FIG. 8.

FIG. 9.

FIG. 10.

FIG. 11.

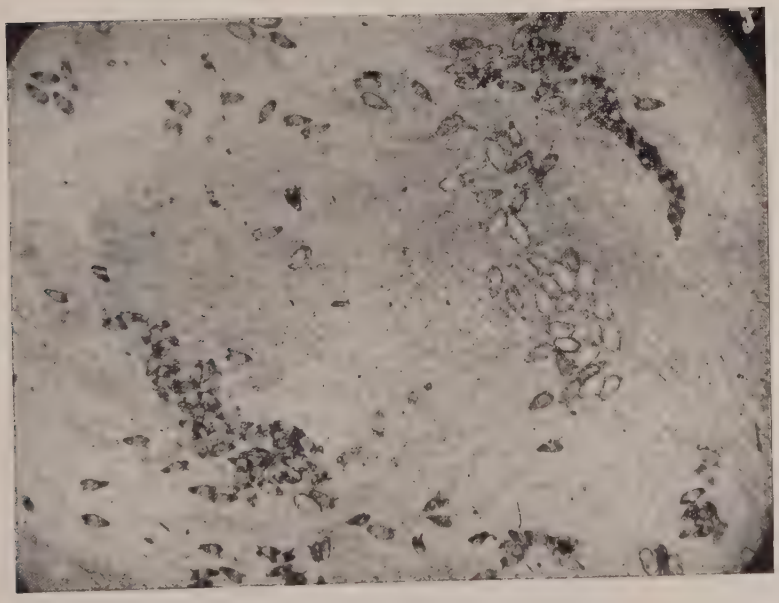


FIG. 12.

Küchenmeister (F.). — *On animal and vegetable parasites of the human body, a manual of their natural history, diagnosis and treatment* (Traduction de la seconde édition allemande). Sydenham Society, Londres, 1857.

Küchenmeister (F.) et Zurn (F.-A.). — *Die Parasiten des Menschen*, 2e édit. Leipzig, Ambrosius Abel, 1881.

Leiper (R.-T.). — Researches on egyptian bilharziosis. *Journ. of Roy. Arm. Med. corps*, XXV, 1915, p. 1, 147, 253 ; XXVII, 1916, p. 171 ; XXX, 1918, p. 235.

Le Roux (P.-L.). — Remarks on the habits and the pathogenesis of *Schistosoma mattheei*, together with notes on the pathological lesions observed in infested sheep. *15 th Annual Report Direct. Vet. Services, U. S. Africa*, 1929, p. 348.

— Notes on the life cycle of *Schistosoma mattheei* and observations on the control and eradication of schistosomiasis in man and animals. *15 th Annual Report Director Vet. Serv., U. S. Africa*, 1929, p. 407-438.

Letulle (M.). — Bilharziose intestinale. *Arch. de Parasitologie*, IX, 1905, p. 329-439, 2 pls.

Leuckart (R.). — *Die menschlichen Parasiten*, 1re édit., vol. I, 1876, p. 617-632.

— *Die Parasiten des Menschen*, 2e édit., vol. I, 1886-1901, p. 525.

Looss (A.). — What is *Schistosoma mansoni*, Sambon 1907 ? *Ann. of. Trop. Med. and Parasit.*, II, 1908, p. 168.

— Bilharziosis. Mense, *Handbuch der Tropenkrankheiten*, 2e éd., II, 1924, p. 331-374.

Lortet et Vialleton. — Etude sur le *Bilharzia hæmatobia* et la bilharziose. *Ann. Univ. Lyon*, IX, 1894, p. 1-118, 8 pls.

Lutz (A.). — *Schistosomum mansoni* and schistosomiasis observed in Brazil. *Mem. Inst. Osw. Cruz*, XI, 1919, p. 109-140, 7 pls.

Maciel (Her.). — Algumas notas sobre a postura do *Schistosomum mansoni*. *Sciencia medica*, Rio de Janeiro, II, 1924, p. 419-425.

— A influencia das forças cosmicas sobre a postura do *Schistosoma mansoni*. *Sciencia medicca*, Rio de Janeiro, IV, 1926, p. 1-9.

Manson-Bahr (P.) et Fairley (N.-H.). Observations on bilharziasis amongst the egyptian expeditionary force. *Parasitology*, XII, 1920, p. 33-71.

Perry (H.-M.). — The mechanism of passage of ova through the tissues in schistosomiasis. *Journ. Roy. Arm. Med. Corps*, déc. 1920.

Piraja da Silva. — La schistosomose à Bahia. *Arch. de Parasitologie*, XIII, 1908, p. 281-300.

Sonsino (P.). — Della *Bilharzia hæmatobia* e delle alterazioni anatomopathologiche, che induce nell' organismo umano, etc. *Imparziale*, Florence, 1875, p. 733-748.

Stunkard (H.-W.). — Studies on north american blood flukes. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, XLVIII, 1923, p. 165-221.

Thurn (E.). — Ueber *hæmaturia ægyptiaca*, nach den neuesten Beobachtungen etc., zusammengestellt. *Wiener med. Blatt*, 1882, p. 1254-1290.

Veglia (F) et Le Roux (P.-L). — On the morphology of a schistosome (*Schistosoma mattheei* sp. nov.) from the sheep in the Cape province. *15 th Annual Report Director Vet. Services, U. S. Africa*, 1929, p. 335-346.

Verdun (P.). — *Précis de parasitologie humaine*, 1re édit. Paris, Doin, 1907.

Ward (H.-B.). — A new blood fluke from turtles. *Journ. of parasitology*, VII, 1921, p. 114-128.

Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris

LOCALISATION VÉSICALE EXPÉRIMENTALE D'ŒUFS DE *SCHISTOSOMA MANSONI* CHEZ UNE SOURIS. LOCALISATIONS VÉSICALES A *S. MANSONI* ET RECTALES A *S. HÆMATOBIUM* CHEZ L'HOMME

Par E. BRUMPT

Depuis le mois de mars 1929 et surtout depuis le mois d'août de la même année, époque à laquelle j'ai pu enfin organiser certaines sections de mon laboratoire, grâce à l'aide généreuse de la Fondation Rockefeller, les autopsies des animaux sont faites aussi complètement que possible et les vessies des sujets bilharziens examinées systématiquement.

Or, sur 140 souris atteintes de bilharzioses, à *S. hæmatobium* (10), à *S. mansoni* (72) et à *S. bovis* (58), dont la vessie a été étudiée, une seule, la souris 601 XI, infectée par *S. mansoni*, a présenté dans cet organe (fig. 1) des îlots d'œufs dont aucun ne renfermait de miracidium formé (fig. 2, 1 à 7), alors que tous les autres organes présentaient un grand pourcentage d'œufs embryonnés (8, fig. 2). Voici d'ailleurs l'histoire résumée de cet animal.

Souris 601 (XI). — Jeune femelle de 7 semaines, baignée le 30 janvier 1930 avec d'autres jeunes souris (596, 597, 598, 599, 600 XI), dans une cuve renfermant d'assez nombreuses cercaires de *S. mansoni* émises par plusieurs *Planorbis boissyi* 436 XI. Cet animal meurt le 29 mars 1930, soit le 58e jour après le début de l'infection. Poids du corps : 15 gr. 400 ; du foie : 1 gr. 600 ; de la rate : 0 gr. 115.

De nombreux vers sont récoltés dans le foie : 18 mâles et 10 femelles, solitaires ou séparés, et 63 animaux accouplés ; les veines du mésentère et des organes abdominaux en renferment beaucoup moins : 18 mâles et 6 femelles isolés et un seul couple. Soit un total de 100 mâles et de 80 femelles.

Comme d'habitude, les parois de tout le tube digestif, y compris l'estomac, sont très riches en œufs à l'exception de celles de l'œsophage qui n'en renferment aucun.

Le foie montre 20 œufs et la rate de 4 à 5 par champ (oc. 9, obj. 2, Stiassnie). Le contenu cæcal et les déjections présentent environ 1 œuf mûr, aucun jeune ou dégénéré, par champ (oc. 9, obj. 2). Le parenchyme

Annales de Parasitologie, t. VIII, nos 3-4. — 1er juillet 1930, p. 298-308.

pulmonaire héberge quelques œufs mais ces derniers, abondants dans le mésentère et le pancréas, sont absents dans le cœur et le rein. La vessie, qui dans les autres exemplaires étudiés jusqu'alors n'avait jamais été trouvée parasitée, renferme 56 œufs anormaux, probablement arrêtés au cours de leur développement (fig. 1 et 2).

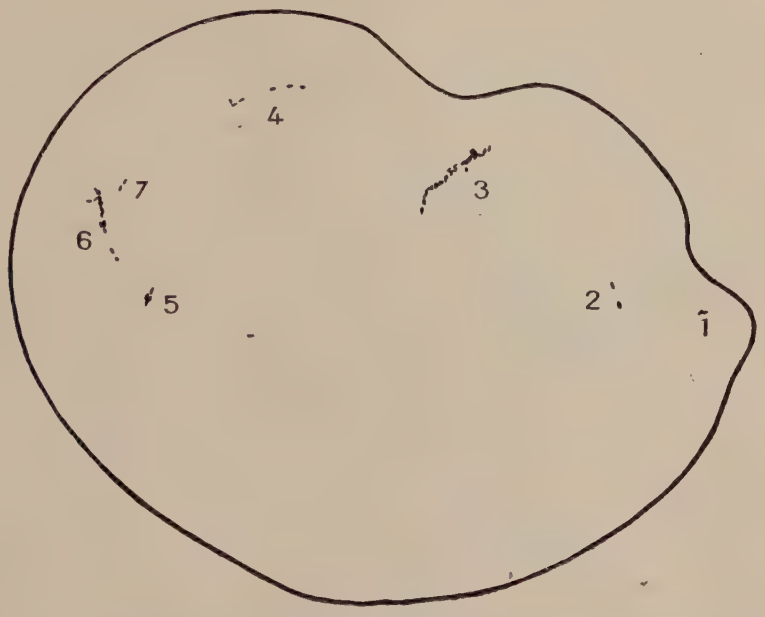


Fig. 1. — Vessie ouverte de la souris 601 XI. On voit en 1-7 les divers îlots d'œufs représentés à une plus grande échelle dans la figure 2.

Comme cette souris a été infestée avec la même souche de *Schistosoma mansoni* que les autres animaux étudiés antérieurement, je crois utile de donner ci-dessous la généalogie des parasites que je conserve encore à mon laboratoire. Les premières souris ont été infestées en Egypte en décembre 1928. J'avais en effet, à l'occasion du Congrès du Caire (1), emporté de Paris deux douzaines de jeunes souris dans le but de les infester avec cette espèce de schistosome dont je désirais entreprendre l'étude. Grâce à l'obligeance de mon collègue, le Professeur M. Khalil, de la Faculté de Médecine

(1) Je tiens à exprimer ici ma grande reconnaissance à M. Léon Perrier, alors Ministre des Colonies, qui, en me chargeant de représenter l'Afrique occidentale française au Congrès de Médecine et d'Hygiène tropicale du Caire, m'a donné ainsi l'occasion de faire diverses recherches de parasitologie humaine et comparée en Egypte et au Soudan anglo-égyptien.

du Caire, qui a bien voulu me procurer des mollusques d'El Marg, localité rendue historique par les belles recherches effectuées par R.-V. Leiper, j'ai réussi à infecter mes souris à son laboratoire et à les rapporter ensuite au mien ainsi que des *Planorbis boissyi* qui

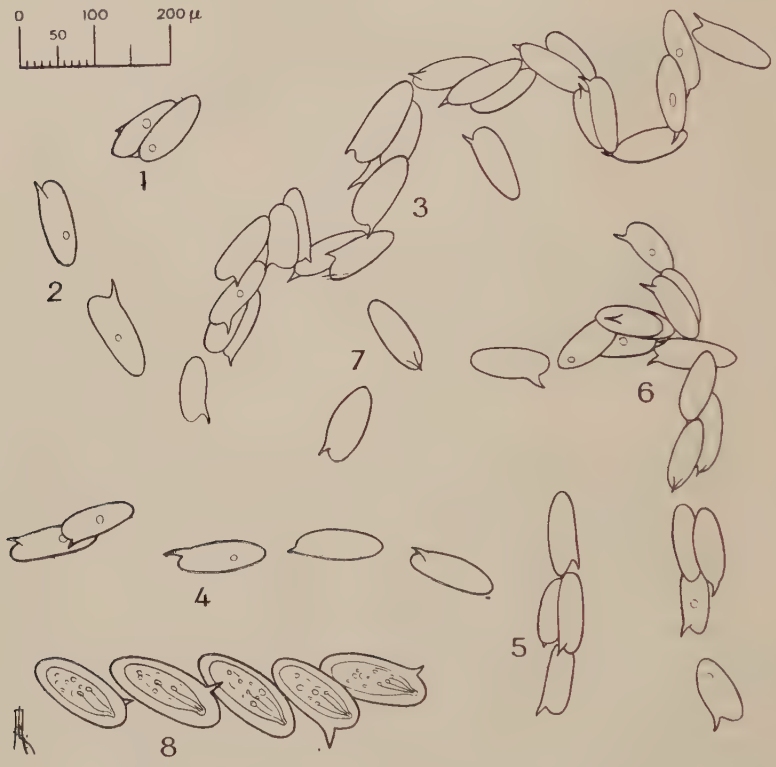
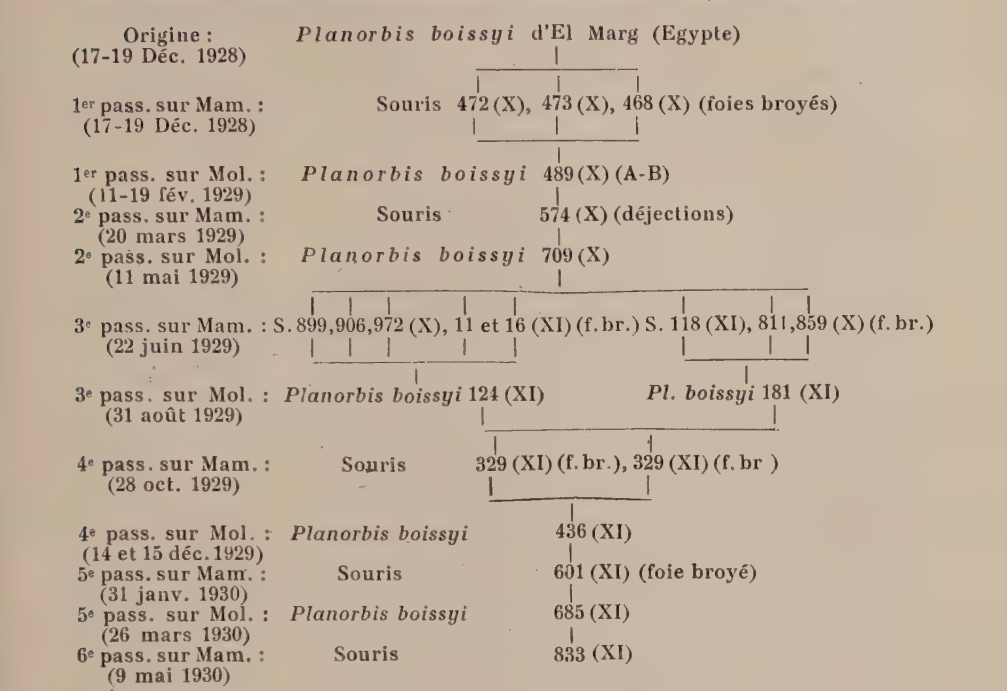


Fig. 2. — De 1 à 7 les divers îlots d'œufs de la vessie représentée dans la figure 1. Ces œufs semblent arrêtés dans leur développement ainsi qu'on peut le constater en les comparant avec les œufs dont le miracidium est formé, représentés en 8, et provenant de la paroi intestinale de la même souris.

me permettent, malgré les difficultés que comporte leur élevage, de conserver encore cette souche vermineuse. Je donne ci-dessous l'état actuel des passages effectués depuis le mois de décembre 1928. Il n'a été indiqué sur ce tableau que les animaux ayant servi aux passages successifs. Les autres animaux, mammifères divers et mollusques européens, utilisés également dans des buts divers, feront l'objet de communications ultérieures.

Dans le mémoire sur la ponte des schistosomes publié dans le

Généalogie de la souche de *Schistosoma mansoni* étudiée


Origine : (17-19 Déc. 1928)
Planorbis boissyi d'El Marg (Egypte)
1er pass. sur Mam. : (17-19 Déc. 1928)
Souris 472 (X), 473 (X), 468 (X) (foies broyés)
1er pass. sur Mol. : (11-19 fév. 1929)
Planorbis boissyi 489 (X) (A-B)
2e pass. sur Mam. : (20 mars 1929)
Souris 574 (X) (déjections)
2e pass. sur Mol. : (11 mai 1929)
Planorbis boissyi 709 (X)
3e pass. sur Mam. : (22 juin 1929)
S. 899,906,972 (X), 11 et 16 (XI) (f. br.) S. 118 (XI), 811,859 (X) (f. br.)
3e pass. sur Mol. : (31 août 1929)
Planorbis boissyi 124 (XI)
Pl. boissyi 181 (XI)
4e pass. sur Mam. : (28 oct. 1929)
Souris 329 (XI) (f. br.), 329 (XI) (f. br)
4e pass. sur Mol. : (14 et 15 déc. 1929)
Planorbis boissyi 436 (XI)
5e pass. sur Mam. : (31 janv. 1930)
Souris 601 (XI) (foie broyé)
5e pass. sur Mol. : (26 mars 1930)
Planorbis boissyi 685 (XI)
6e pass. sur Mam. : (9 mai 1930)
Souris 833 (XI)

même numéro des *Annales* (p. 263 à 297), j'ai passé en revue les divers facteurs physico-chimiques susceptibles d'expliquer l'habitat naturel et expérimental de ces vers (1). Je signalerai seulement ici

(1) En 1926, à l'occasion d'une infection expérimentale mixte du chat par *Entamœba dispar* et *E. coli*, j'essayais d'expliquer l'adaptation insolite de la première de ces espèces par un tactisme particulier et j'écrivais les lignes suivantes : « Les petites érosions causées par l'*E. dispar* ont-elles été le point de départ de l'histotropisme accidentel de quelques *E. coli* ? Une modification de la flore intestinale du chat, modification défavorable aux amibes, a-t-elle obligé les amibes à fuir ce milieu en pénétrant dans la muqueuse, comme je l'ai démontré dans le cas de certains nématodes du genre *Strongyloïdes* ? On pourrait encore émettre l'hypothèse que les *E. coli* ont poursuivi, jusque dans la muqueuse intestinale, les *E. dispar* dont elles font parfois leur proie (voir fig. 4, 5) ; on admettra enfin que l'*E. coli* a suivi l'*E. dispar* dans la profondeur de la muqueuse en obéissant à un tactisme d'association grégaire, tactisme comparable à celui que l'on observe entre *Schistosoma hæmatobium* et *Schistosoma mansoni* dans certaines infections mixtes dues à ces deux trématodes (1). Seules, de nouvelles études expérimentales permettront de mieux interpréter les faits observés ».

L'existence d'infections vésicales pures à *S. mansoni*, dont je signalerai plus loin la fréquence relative, établit l'inexactitude de l'hypothèse que j'avais formulée dans les lignes qui précèdent.

(1) « Le *Schistosoma mansoni*, qui pond toujours ses œufs dans les parois de l'intestin et jamais dans celles de la vessie, en Amérique, où il existe sans être jamais associé au *S. hæmatobium*, parasite de l'ancien monde, peut, dans certains cas, suivre, en Afrique, ce dernier ver dans la vessie dont le contenu renferme simultanément des œufs des deux espèces ».

que, pour des causes que nous connaissons encore très mal, dans certains pays les schistosomes (*S. hæmatobium* et *S. mansoni*) présentent des localisations qui par leur fréquence relative ont attiré l'attention de divers auteurs. Certains d'entre eux se sont même demandé s'il ne s'agissait pas parfois d'espèces particulières, dont la forme adulte est encore inconnue, point de vue que je ne partage point et sur lequel je reviendrai dans un autre travail.

Localisations vésicales de *Schistosoma mansoni*. — En ce qui concerne le *Schistosoma mansoni* provoquant normalement la bilharziose intestinale et considéré comme ne déterminant jamais de bilharziose vésicale, il est bien démontré aujourd'hui qu'il peut parfois l'occasionner et évacuer ses œufs dans l'urine.

C'est Sonsino (1884) qui a signalé pour la première fois des œufs à éperon latéral dans un calcul vésical et dans la paroi de la vessie humaine. Deux années plus tard, Belleli (1886) semble avoir observé, à l'hôpital des Diaconesses d'Alexandrie (Egypte), une infection purement vésicale.

A l'occasion d'une communication de Bowlby (1889) à la *Pathological Society* de Londres, Moore (1889) dit avoir vu parfois des œufs à éperon latéral dans l'urine et des œufs à éperon terminal dans les selles. Seligmann (1898), Tréhaki (1905), Lealan (1902) cité par Duncan (1903), Duncan (1903), de leur côté, publient quelques observations d'œufs à éperon latéral dans l'urine.

Au Brésil, Piraja da Silva (1908) recherche en vain des œufs de *S. mansoni* dans les évacuations vésicales de 17 sujets atteints de bilharziose intestinale et, à l'autopsie de l'un d'eux, dans les parois de la vessie traitée par une solution de potasse. En Amérique, Brayton (1910) publie le cas d'une femme tuberculeuse et aliénée, internée à Ancon (Panama), qui présentait dans son urine, récoltée soigneusement, et dans ses selles, des œufs à éperon latéral. C'est la première fois que, d'une façon certaine, ces œufs sont signalés dans l'urine en Amérique. On doit considérer, en effet, comme extrêmement douteux, tout au moins en ce qui concerne son origine américaine, le cas d'infection mixte de la vessie et du tube digestif par des œufs à éperon latéral et à éperon terminal observé à Panama par Zeiler (1900) (1) cité par Lutz (1919).

En 1911, Pfister, au sujet de l'affirmation de Mathis et Beaujean que les œufs de *S. mansoni* ne se rencontrent jamais dans l'urine, signale, dans l'analyse qu'il donne de leur travail, la présence non rare d'œufs de ce ver dans les urines en Egypte.

(1) Il m'a été impossible de trouver la référence bibliographique du travail de cet auteur.

Ferguson (1911), dans le tableau résumé de ses protocoles concernant l'autopsie de malades ayant présenté des cancers bilharziens de la vessie, constate dans deux cas sur 40 des œufs à éperon latéral associés à d'autres à éperon terminal.

Toujours avec l'espoir de démontrer l'identité de *S. mansoni* et de *S. hæmatobium*, Looss (1911) relate divers faits intéressants. Il signale en particulier que le Dr Keatinge qui, de 1884 à 1890, avait eu l'occasion d'examiner l'urine de milliers de conscrits égyptiens, y avait rencontré assez souvent des œufs à éperon latéral. Looss cite également Riad Jussef, étudiant en médecine, qui avait dépisté quatre infections urinaires mixtes avec les deux espèces d'œufs. Lui-même, en traitant par la potasse 33 vessies bilharziennes, a observé des infections mixtes dans 8 d'entre elles. Les œufs à éperon latéral étaient toujours en petit nombre, environ 1 pour 500 ou 2.000 œufs à éperon terminal, sauf dans un cas où il y avait 30 pour 100 d'œufs de ce type.

En 1912, Joyeux publie un cas d'infection vésicale pure à *S. mansoni*, les selles du même sujet n'en renfermaient pas.

Bandi (1913) observe deux cas d'infection mixte de la vessie, l'un chez un Egyptien, le second chez un Arabe tunisien dont l'histoire n'a pu être établie et qui avait pu contracter l'infection à *S. mansoni* hors de la Tunisie.

En 1914, Looss n'ajoute rien de nouveau à ce qu'il avait écrit en 1911, mais il donne une figure très intéressante, montrant de très nombreux œufs à éperon latéral associés à des œufs de *S. hæmatobium* dans une vessie traitée par la potasse.

Manson Bahr et Fairley (1920) ont eu l'occasion d'observer un cas d'infection vésicale pure à *S. mansoni* chez un soldat et d'infecter des *Planorbis boissyi* en partant des œufs trouvés dans l'urine de ce sujet.

A Irebu (Congo français), Clapier (1920) a rencontré une infection vésicale mixte chez un indigène n'ayant rien dans ses déjections, et, à la Gold Coast, Macfie (1920) signale un cas d'infection pure par *S. mansoni* chez un sujet n'ayant pas d'œufs dans ses selles.

En 1921, à Paris, chez un enfant métis né en Haute-Casamance, Pomaret et Mme Andreani-Constantini, puis Brumpt signalent une infection mixte vésicale et intestinale par les deux espèces de schistosomes.

Au Natal, Cawston (1921) trouve une infection vésicale mixte et une infection intestinale pure à *S. mansoni* chez un enfant de la région, et à Dakar (Sénégal), sur 141 cas de bilharziose vésicale,

Léger (1921) en observe un avec des œufs de *S. mansoni*. Enfin, divers auteurs : Coleman (1926) en Egypte, Fairbairn (1) (1928), au Tanganika, signalent un certain nombre de cas de bilharziose vésicale pure ou mixte, déterminés par *S. mansoni*.

Par contre, Raynal (1929) a recherché en vain dans l'urine de 60 indigènes de Madagascar, où les infections à *S. mansoni* sont si fréquentes, les œufs de cette espèce qui existaient dans les déjections de ces sujets.

Pour avoir une idée de la fréquence relative des œufs du *Schistosoma mansoni* dans l'urine, il faut lire les travaux de M. Khalil. Cet auteur (1926 *b*) signale, dans l'urine de 2.755 bilharziens, 48 infections mixtes, soit 1,7 pour 100, et 8 infections pures, soit 0,29 pour cent, à *S. mansoni*. Dans une autre statistique portant sur les agents de la police du Caire (1926 *b*), le même auteur signale, chez 1.161 bilharziens, cinq cas d'infections urinaires à *S. mansoni*, soit chez 0,43 pour 100 d'entre eux.

A Bathim, petit village du Delta égyptien, que j'ai eu l'agréable occasion de visiter avec le Dr M. Perry, Directeur des laboratoires du Département de la Santé publique d'Egypte, 19 cas d'infection urinaire à *S. mansoni*, dont 13 mixtes et 6 purs, avaient été observés sur un total de 430 urines de bilharziens, ce qui donne le pourcentage élevé de 4,49. Enfin, dans une grande ville égyptienne, à Alexandrie, Abaza (1929) rencontre 15 infections vésicales à *S. mansoni* sur 178 bilharziens, soit dans 8,42 pour cent des cas.

Les faits que je viens de signaler brièvement permettent d'admettre que si la fréquence des œufs de *S. mansoni* est variable suivant les pays, cela tient probablement beaucoup plus à la rareté de ce dernier ver dans la région ou au manque d'examens systématiques des urines qu'à une absence absolue de cette localisation vésicale. Il est certain que le jour où des centaines d'analyses d'urine seront faites dans les régions d'Amérique où la bilharziose intestinale est répandue, on trouvera un pourcentage comparable à celui observé au cours des missions d'étude et de prophylaxie organisées en Egypte par le Docteur Shahin Pacha, Directeur du Département de la Santé publique de ce pays, et dirigées par ses savants collaborateurs.

Localisations intestinales de *Schistosoma hæmatobium*. — La présence d'œufs à éperon terminal dans les selles de l'homme est connue depuis longtemps en Egypte où leur fréquence peut être établie d'une façon précise aujourd'hui, grâce aux travaux récents

(1) Fairbairn observe 3 cas de bilharziose vésicale mixte ; les selles de deux de ces sujets ne renfermaient pas d'œufs, celles du 3e malade n'ont pu être examinées.

de divers auteurs égyptiens. Au Caire, M. Khalil (1926 *a*) trouve 5 agents de police infectés sur 84 atteints de bilharziose intestinale, soit dans 6 pour 100 des cas ; dans une autre enquête (1926 *b*), il relève 65 cas sur 3.812 malades, soit une infection à *Schistosoma hæmatobium* chez 1,67 pour 100 d'entre eux. A Alexandrie, Abaza (1929) rencontre un cas sur 29 sujets atteints de bilharziose intestinale, soit dans 3,44 0/0 des cas.

Il existe également en Egypte des cas où les œufs à éperon terminal se rencontrent exclusivement dans l'intestin. C'est ainsi qu'en 1924, à Saft el Enab, Khalil a observé 3 cas d'infection intestinale pure, sans infection urinaire, sur 118 cas de bilharziose de l'intestin.

L'absence d'œufs de *S. hæmatobium* dans l'urine et leur présence dans les selles est un fait connu depuis relativement peu de temps. Ouzilleau (1914), cité par Clapier (1920), semble avoir observé le premier cas à Dougou (Congo belge) ; Job (1915) en publie un second cas d'origine marocaine ; Lagrange (1920) signale le cas d'une enfant congolaise ; Clapier (1920), à Irebu (Congo français), observe 5 fois l'infection intestinale pure sur les 5 cas de bilharziose observés dans une population indigène de cinquante sujets environ. A Stanleyville (Congo belge), Chesterman (1923) étudie douze cas de bilharziose intestinale sans symptômes urinaires, mais, comme il ne dit rien de l'examen microscopique de l'urine, il reste un doute au sujet de leur identité avec les cas signalés ci-dessus. Cependant l'autopsie d'un treizième cas a permis à Chesterman de constater l'absence complète d'œufs dans la vessie, même après raclage de la muqueuse. Au Congo belge encore, en 1925, Dupuy enregistre un nouveau cas chez un indigène du Manyema. Au Gabon, à Lambaréné, Nessmann et Trensz (1928) observent trois cas purs, sans aucun œuf dans les urines, chez des femmes pahouines, et 8 autres cas, sans symptômes urinaires, mais dans lesquels l'examen des urines n'a pas été fait. Enfin, dans le Haut-Ouellé (Congo belge), à Faradje, Walkiers (1928) remarque dans les selles de cinq indigènes congolais dont les urines n'ont malheureusement pas été examinées, des œufs avec miracidium mais à éperon absent, comme cela se voit parfois chez ceux de *S. hæmatobium*. Il attribue un peu hâtivement ces œufs à une nouvelle espèce : *S. faradjei*.

Il résulte des faits relatés ci-dessus qu'il existe, en Egypte, au Maroc, au Congo et au Gabon, des infections intestinales pures déterminées par *S. hæmatobium ;* il est donc bien établi que dans certains cas les vers de cette espèce présentent des tropismes particuliers dont la cause nous échappe. Le Dantec se demande si ce

changement de tropisme n'est pas dû à un changement d'hôte intermédiaire. Cette hypothèse pourrait se défendre ; on pourrait admettre, par exemple, que, pour des causes particulières, l'évolution des *S. hæmatobium*, évacuant leurs œufs par l'intestin, se fait plus facilement chez certains mollusques se rencontrant dans certaines régions d'Afrique et que, par le jeu de la sélection naturelle, les races ayant cette prédisposition soient devenues de plus en plus fréquentes. Cependant je ne crois pas que dans le cas actuel cette explication puisse être acceptée, car des infections intestinales à *S. hæmatobium* sans infection vésicale ont été signalées en Egypte et au Maroc où l'hôte intermédiaire est *Bullinus contortus* et ses variétés, qui est également l'hôte des formes vivant exclusivement dans la vessie. D'autre part, mais cet argument a une valeur beaucoup moins grande, au Portugal où le *Planorbis metidjensis* est devenu un hôte vicariant pour *S. hæmatobium*, l'infection est restée purement urinaire.

Résumé

1. — Une souris infectée par des cercaires d'un quatrième passage par mollusques, comme l'indique le tableau généalogique joint à ce travail, a montré, le 58e jour, une infection de la paroi vésicale par des œufs de *Schistosoma mansoni*.

2. — La présence d'œufs de *S. mansoni* dans l'urine, qui semble n'avoir été signalée qu'une fois en Amérique jusqu'à ce jour, est assez fréquente en Afrique. En Egypte, l'étude des urines montre que, suivant les localités, sa fréquence est de 0,29 à 8,42 pour cent cas d'infections à *S. hæmatobium* ; l'étude de vessies traitées par la potasse a même montré dans une série un pourcentage de 24,24.

3. — L'existence d'œufs de *S. hæmatobium* exclusivement dans les selles n'est connue que depuis 1914 ; elle semble assez fréquente dans certaines régions d'Afrique sans qu'il soit possible d'en donner une explication dans les conditions actuelles de nos connaissances.

Bibliographie

Abaza. — Note on parasitic infection in Alexandria. *Journ. Egypt. Med. Assoc.*, XII, 1929, n° 8.

Bandi (I.). — A contribution to the study of bilharziosis. *Journ. of trop. Med. and Hyg.*, XVI, 1913, p. 84.

Belleli (V.). — La *Bilharzia hæmatobia*. Osservazioni anatomo-pathologiche e cliniche. *Gazetta degli Ospitali*, Milan, 1886.

Bowlby (A.-A.). — Organs and parasites from cases of *Bilharzia*, Lancet, 1889, p. 786 ; *Brit. Med. Journ.*, 1889, p. 891.

Brayton (N.-D.). — Bilharziasis in the new world. *Journ. Amer. Assoc.*, LIV, 1910, p. 1349-1440.

Brumpt (E.). — Sur un cas de bilharziose mixte. Discussion. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XIV, 1921, p. 567.

— La bilharziose au Maroc. Répartition du *Bullinus contortus* et du *Planorbis metidjensis*. Etude épidémiologique comparée du foyer tunisien de Gafsa et du foyer marocain de Marrakech. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XV, 1922, p. 632-641.

— Infection expérimentale du chat par l'*Entamœba coli* Loesch 1975, Schaudinn emendavit, 1903. *Ann. Parasit.*, IV, 1926, p. 272-285 (p. 284 en note).

— La ponte des schistosomes. *Ann. de Parasitologie*, VIII, 1930, p. 263-297.

Cawston (F.-G.). — Three schistosomes in Natal which possibly attack man. *Journ. of Trop. Med. and Hyg.*, XXIV, 1921, p. 242-244.

Chesterman (C.-C.). — Note sur la bilharziose dans la région de Stanleyville (Congo belge). *Ann. Soc. belge méd. trop.*, III, 1923, p. 73-76.

Clapier (P.-N.). — Contribution à l'étude de la répartition des bilharzioses en Afrique équatoriale française. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XIII, 1920, p. 804-809.

Coleman (R.-B.). — Egyptian splenomegaly and its relations to schistosomiasis. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg.*, XX, 1926, p. 224-227.

— Vesical *Bilharzia* : Double infection. *Brit. Med. Journ.*, 1928. p. 177.

Duncan (A.). — Note on *Bilharzia*. *Brit. Med. Journ.*, 1903, p. 789-790.

Dupuy (L.). — Sur un cas de bilharziose intestinale à *Schistosoma hæmatobium*. *Ann. Soc. belge méd. trop.*, V, 1925, p. 37-39.

Dye (W.-H.). — Schistosomiasis and splenomegaly in central Africa. *Journ. Roy. Arm. Med. Corps*, XLIII, 1924, p. 163-165.

Fairbairn (H.). — Vesical bilharzia : double infection with *S. hæmatobium* and *S. mansoni*. *Brit. Med. Journ.*, 1928, p. 52.

Ferguson (A.-R.). — Bilharziosis and malignant diseases of bladder. *Journ. of Path. and Bact.*, XVI, 1911-1912, p. 80.

Job (E.). — Note sur la bilharziose au Maroc. *Bull. et Mém. Soc. Méd. Hôp. Paris*, 1915, 31e année, p. 1282-1288.

Joyeux (Ch.). — Note sur quelques cas de bilharziose observés à Kouroussa (Guinée française). *Bull. Soc. Path. Exot.*, V, 1912, p. 504-505.

Khalil (M.). — Intestinal and urinary parasitic worm infection in an Egyptian village. *Rep. and notes of the Publ. Health Laboratories, Cairo*, Gov. Press, 1924, p. 164.

— The effect of the period of service upon parasitic infection amongst the Cairo city police force. *Journ. of Helminthology*, IV, 1926, p. 115-122.

— A comparative study of the methods utilised in the treatment of bilharziosis with a report on a new remedy, Bayer S. B. 212. *Arch. für Schiffs u. Trop. Hyg.*, XXX, 1926, p. 451-467.

— Vesical bilharzia : double infection. *Brit. Med. Journ.*, 1928, p. 546.

Lagrange (E.). — Sur un cas de bilharziose intestinale à *Schistosomum hæmatobium*. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XIII, 1920, p. 28.

Léger (M.). — Les bilharzioses en Afrique occidentale française. *Rev. Med. Angola*, III, 1923, p. 141-148.

Loos (A.). — Some notes on the Egyptian *Schistosoma hæmatobium* and allied forms. *Journ. of trop. Med. and Hyg.*, XIV, 1911, p. 177-182.

— Bilharziosis. In Mense *Handbuch der Tropenkrankheiten*, 2e édit., II, 1914, p. 331-374 (p. 348).

Lutz (A.). — *Schistosomum mansoni* and schistosomiasis observed in Brazil. *Mem. Inst. Osw. Cruz*, XI, 1919, p. 111.

Macfie (J.-W -S.). — The occurrence of lateral spined *Bilharzia* eggs (*Schistosoma mansoni*) in urine. *Journ. of trop. Med. and Hyg.*, XXIII, 1920, p. 45-46.

Manson-Bahr (P.) et Fairley (N.-H.). — Observations on bilharziasis amongst the Egyptian expeditionary force. *Parasitology*, XII, 1920, p. 33-71.

Nessmann (V.) et Trensz (F.). — Nouveaux cas de bilharziose intestinale à *Schistosoma hæmatobium* observés au Gabon. *Ann. de Parasitologie*, VI, 1928, p. 182.

Pfister (E.). — Analyse du travail de Mathis et Beaujean : Un cas de bilharziose intestinale contractée à la Guadeloupe et observé au Tonkin. *Arch f. Schiffs-u. Trop. Hyg.*, XV, 1911, p. 170.

Piraja da Silva. — La schistosomose à Bahia. *Arch. de Parasitologie*, XIII, 1908, p. 261-300.

Moore (N.). — Discussion. Path. Soc. London, 16 avril 1889. *Lancet*, 1889, I, p. 786.

Pomaret et Andreani-Constantini. — Sur un cas de bilharziose vésicale mixte. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XIV, 1921, p. 567.

Raynal (J.). — *Schistosoma mansoni* chez le Malgache. *Ann. de Parasitologie*, VII, 1929, p. 27.

Seligmann (C.-G.). — Observations on the hatching of the ova of *Bilharzia hæmatobia*. *Path. trans.*, XLIX, 1898, p. 386-388.

Sonsino (P.). — Ricerche sullo sviluppo della *Bilharzia hæmatobia*. *Giornale delle R. Accad. di Torino*, XXXII, 1884, p. 17-21.

Trehaki (P.). — Bilharziose des voies urinaires. *C. R. 1er Congrès égypt. de Méd.*, 1902, II, Le Caire, 1905, p. 78-127.

Walkiers (J.). — Cinq cas de schistosomiase à œufs dépourvus d'éperon dans le Haut-Uelé. *Ann. Soc. belge méd. trop.*, VIII, 1928, p. 21-22.

Laboratoire de parasitologie de la Faculté de médecine de Paris

MUSPICEA BORRELI SAMBON 1925 ET CANCERS DES SOURIS

Par E. BRUMPT

Le très intéressant Nématode qui fait l'objet de ce travail a été découvert par A. Borrel, puis revu par Haaland (1905), à l'Institut Pasteur de Paris. En 1906, j'ai eu l'occasion de trouver quelques exemplaires de ce ver chez une souris cancéreuse du petit élevage que j'entretenais au Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris. Diverses recherches que j'avais entreprises à cette époque m'empêchèrent d'étudier ce parasite au point de vue systématique et biologique, comme me l'avait conseillé Borrel et comme j'en avais l'intention.

En 1911, Haaland a retrouvé le nématode de Borrel, en petit nombre d'ailleurs, une cinquantaine d'exemplaires en tout, chez 50 p. 100 des souris normales qu'il examinait à Londres et chez un certain nombre de souris cancéreuses. Tous les vers étudiés par lui étaient des femelles vivipares, pourvues d'un tube digestif aboutissant à un anus terminal. Ce même parasite est retrouvé deux fois, chez la souris, en Allemagne par Marsh et Wülker en 1916.

C'est en 1925 seulement que la « filaire » (1) de Borrel a été étudiée au point de vue zoologique par Sambon. Cet auteur, utilisant le matériel qui lui fut fourni par Borrel à Strasbourg, donne une description sommaire du ver d'après des préparations montées dans du baume du Canada et le nomme *Muspicea borreli*.

Sambon, n'ayant eu à sa disposition que des animaux montés et n'ayant pas étudié d'animaux vivants ou conservés, a commis un certain nombre d'erreurs. C'est ainsi qu'après Haaland (1911), il signale un tube digestif complet. D'après lui, la bouche serait simple ; l'œsophage serait suivi, selon toute apparence, d'un bulbe subsphérique ; l'intestin serait droit, à parois minces, d'un diamètre uniforme et l'anus s'ouvrirait entre les lobes de la queue. La larve elle-même aurait un œsophage avec un léger renflement bulbaire, un intestin droit et la bouche serait probablement pourvue de six papilles.

(1) On verra plus loin, au sujet de la place qui doit être fixée à ce ver dans la classification qu'il paraît impossible, dans l'état actuel de nos connaissances, de le faire entrer dans le sous ordre des filaires.

Annales de Parasitologie, t. VIII, nos 3-4. — 1er juillet 1930, p. 309-343.

L'appareil génital de la femelle adulte a été bien vu par Sambon. Cet auteur pense cependant que le vagin, qu'il n'a pu voir que d'une façon incertaine, s'ouvre vers le milieu du corps. Comme le travail de Sambon est accompagné d'excellents dessins reproduisant les vers étudiés par lui, il est incontestable que sa description correspond à la « filaire » de Borrel.

Des nématodes que je rapporte sans hésitation à *Muspicea borreli* ont été rencontrées une fois à Lyon par Arloing et Josserand en 1927, chez la souris, dans une masse médiastinale et dans une glande salivaire où une femelle bourrée de larves, coupée transversalement en trois points différents, se voit nettement sur la figure donnée par ces auteurs.

Enfin, en 1929, Dobrovolskaia-Zavadskaia et Kobozieff ont recherché ce parasite chez 35 souris femelles cancéreuses et chez cinq mâles dont deux non cancéreux. Des *Muspicea* ont été rencontrés chez quatre femelles et chez un mâle ; l'une d'elles avait dix mois, l'âge des quatre autres souris variait entre 16 et 25 mois et demi.

Recherches personnelles

Vers la fin de l'année 1929, j'ai eu l'occasion de retrouver des *Muspicea borreli* chez un certain nombre de souris, infectées expérimentalement par diverses espèces de *Schistosoma* (*S. bovis*, *S. hæmatobium* et *S. mansoni*). Comme, d'autre part, les souris cancéreuses sont très fréquentes dans mon élevage, j'ai cru intéressant de rechercher systématiquement ces vers chez toutes les souris autopsiées. Avec la collaboration de deux jeunes naturalistes, Mlle Vuillet et M. Desportes, j'ai pu arriver très rapidement à avoir un abondant matériel d'étude et à réunir dans mes collections des centaines d'exemplaires de tout âge, appartenant tous au sexe femelle, le seul qui existe d'ailleurs, puisque ce ver, comme je le démontrerai plus loin, est un hermaphrodite protandrique d'un type très particulier.

Technique employée. — Borrel a décrit (1928) une méthode qui lui permet de mettre les *Muspicea* en évidence dans la peau et les glandes mammaires des souris. Bien que cette méthode soit excellente, je ne l'ai pas employée faute de temps, et je me suis contenté d'enlever la peau, de la mettre dans l'eau physiologique avec le corps de la souris pour rechercher les vers du tissu sous-cutané qui se détachent facilement seuls et encore mieux si la face interne de la peau est grattée avec un scalpel. Au bout de quelques minutes, le corps de la souris est ouvert et les viscères sont lavés dans l'eau

physiologique où de nouvelles *Muspicea* peuvent être récoltées si la souris est bien parasitée. Mais ces recherches ne suffisent pas

Fig. 1. — Fragment de muscle d'une omoplate renfermant 96 vers à tous les stades de développement. Il y avait également dans ces muscles plusieurs douzaines de larves libres, généralement un peu plus grosses que celles de l'utérus ou que celles qui viennent d'être évacuées de cet organe, ce qui semble indiquer que ces larves, comme celles de *Trichinella*, subissent un certain développement dans le corps de leur premier hôte (Souris 360 XI, âgée de 7 mois 1/2).

pour évaluer leur fréquence car très souvent les vers se trouvent dans l'épaisseur des muscles (fig. 1), des glandes salivaires, des

glandes médiastinales ou de diverses masses adipeuses, en particulier dans celle qui se trouve entre les deux omoplates de la souris. La recherche systématique des *Muspicea* dans les divers muscles et organes du corps donne des résultats très importants :

Voici, à titre d'exemple, les chiffres de parasites observés chez la souris 136 *bis* XI, très infestée :

Souris 136 bis XI, mâle âgé de 8 mois au moment de la mort provoquée par une infestation par *S. bovis* datant de 189 jours :

Tissu cellulaire sous-cutané	136	*Muspicea*	de tout âge.
Cavité abdominale et surface des viscères	32	—	—
Muscles des omoplates	14	—	—
— intercostaux droits	4	—	—
— intercostaux gauches	0	—	—
— abdominaux gauches	0	—	—
— abdominaux droits	0	—	—
Poumons et cœur	0	—	—
Ganglions médiastinaux	3	—	—
Glandes salivaires	21	—	—
Ganglion cervical	2	—	—
Œsophage (paroi)	1	—	—
Autres parties du tube digestif	0	—	—
Tissu conjonctif vésical	1	—	—
Total des vers récoltés	214	—	—

Tous les exemplaires récoltés étaient des femelles. Comme diverses parties de la peau et des muscles ont été fixées pour obtenir des coupes, on peut admettre que cet animal, pesant 19 gr. 95, renfermait au moins 400 *Muspicea* et un nombre considérable de larves à divers stades de développement dans son corps.

Souris 360 XI, mâle âgé de 7 mois 1/2 au moment de la mort provoquée par une infestation intense à *S. mansoni* datant de 101 jours. Poids total : 15 gr. 030.

Tissu cellulaire sous-cutané	133	*Muspicea*	de tout âge.
Cavité abdominale et pleurale	56	—	—
Muscles des omoplates	96	(fig. 1)	—
— intercostaux	2	—	—
— abdominaux	15	—	—
— fessiers	12	—	—
— —	0	—	—
— des joues	0	—	—
Langue	0	—	—

Muscles de la queue	0	*Muspicea* de tout âge.	
Diaphragme	4	—	—
Poumons	0	—	—
Œsophage, estomac, intestin, palais	0	—	—
Mésentère	8	—	—
Tissu conjonctif rénal	5	—	—
Vessie	0	—	—
Organes génitaux	0	—	—
Foie (dilacéré)	1	—	—
Total des vers récoltés	332	—	—

Ici, comme dans tous les autres cas étudiés, les vers récoltés étaient tous des femelles à divers stades de développement. Au chiffre de 332, il faudrait ajouter celui des nombreux vers restés dans les pièces fixées et dans celles non examinées.

Description de la femelle adulte renfermant des embryons mûrs. — Les *Muspicea,* comme il est facile de s'en rendre compte sur les figures 2, 3 et 4, illustrant ce travail, sont des vers de petite taille, mesurant, une fois arrivés à leur complet développement, quand leur utérus est rempli de larves et avant que l'évacuation de ces dernières n'ait commencé, les longueurs suivantes, exprimées en millimètres (1), pour douze exemplaires pris au hasard : 4,44 ; 4,21; 4,10 ; 4,1 ; 4 ; 3,93 ; 3,885 ; 3,77 ; 3,66 ; 3,66 ; 3,55 ; 3,55. Au niveau de sa plus grande largeur, c'est-à-dire dans le cinquième antérieur, le corps présente un diamètre de 220 à 240 μ.

Les vers les plus petits observés chez les souris mesuraient 520 μ × 25 μ ; à ce stade, on ne rencontre que des spermatozoïdes dans la partie utérine de leurs organes génitaux. Les vers renfermant des œufs dans leur utérus mesurent de 2,15 à 3,25 millimètres ; quand les larves éclosent, le ver grandit encore et atteint les dimensions données ci-dessus.

Le corps, relativement épais, s'amincit graduellement de l'extrémité antérieure à l'extrémité postérieure terminée par deux lobes latéraux. La partie antérieure lisse ne porte pas d'orifice buccal. La partie postérieure présentant deux lobes latéraux est dépourvue d'orifice anal. Le corps de l'animal est blanc, nacré, transparent ; les œufs et surtout les embryons sont brillants à la lumière réflé-

(1) Les *Muspicea* ne se déformant pas dans l'eau physiologique, dans laquelle elles meurent d'ailleurs assez rapidement il est inutile de les tuer avec de l'eau chaude pour avoir des sujets comparables, entre eux au moment de la prise des mensurations.

Fig. 2. — *Muspicea borreli* adulte, mesurant 4 millimètres, dont l'utérus est rempli de larves. Remarquer la forme caractéristique du ver dont le diamètre s'atténue assez régulièrement d'avant en arrière.

chie. La cuticule (1), incolore, épaisse sauf au niveau du pôle antérieur, est assez résistante ; elle présente des stries transversales très accentuées, allant en s'élargissant depuis le pôle antérieur, où leurs intervalles mesurent 1 µ 675, jusqu'au point de jonction du premier tiers avec le second tiers du corps, où elles mesurent 6 µ 66. A partir de ce point jusqu'à l'extrémité du corps, les intervalles des stries restent constants et mesurent 8 µ 32. Les cercles cuticulaires placés entre deux stries sont saillants et sont un peu plus étroits que ces dernières.

Sur une surface s'étendant tout autour de la tête sur une longueur de 30 µ, en arrière du pôle lisse antérieur, on observe une cinquantaine de petits tubercules ayant 1 µ de diamètre.

Les téguments de ces vers ne sont pas agglutinants comme ceux de certains nématodes et un simple lavage dans l'eau physiologique suffit pour les débarrasser des corps étrangers avec lesquels ils sont en contact.

L'assise sous-cuticulaire ou hypoderme est peu visible chez les vers adultes dont l'utérus, distendu par les embryons mûrs, vient s'accoler à l'étui musculo-cutané ; par

(1) Comme chez la plupart des nématodes la cuticule est composée de plusieurs assises qu'il est facile de mettre en évidence après macération du ver dans l'acide acétique en solution à 1 p. 100, pendant une demi-heure environ.

contre, chez les animaux plus jeunes, cette couche, constituée par une masse protoplasmique parsemée de noyaux clairs renfermant un nucléole unique et volumineux, est facile à voir au niveau des lignes latérales et parfois au niveau des lignes médianes. Malgré l'utilisation des colorations vitales au bleu de méthylène, au bleu azur, etc..., il m'a été impossible de mettre en évidence les limites cellulaires signalées chez d'autres nématodes par divers auteurs (Retzius, 1906 ; Rauther, 1907), cités par Seurat (1920).

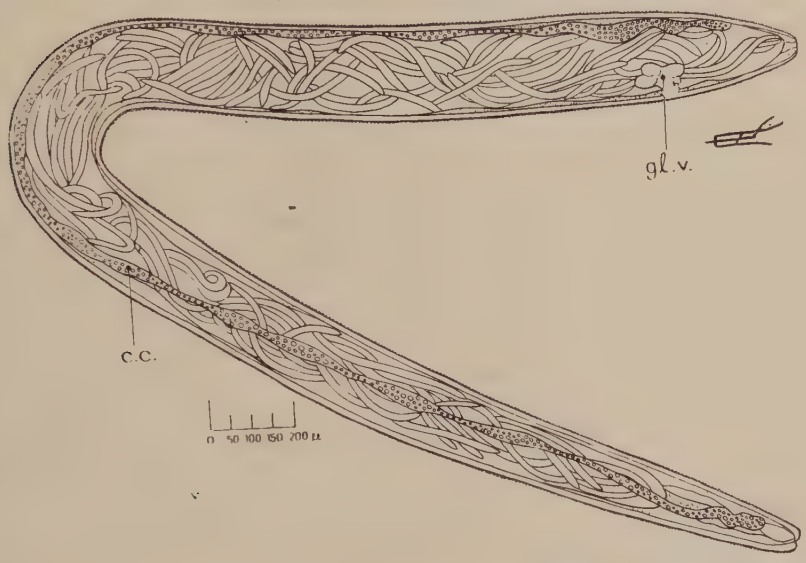


Fig. 3. — Exemplaire adulte de 4 millimètres chez lequel on aperçoit nettement la glande ventrale (*gl. v.*) et le cordon cellulaire (*c. c.*) probablement homologue de l'intestin moyen des mermithidés.

Bien que les *Muspicea* présentent des mouvements et contractent ou étendent leur corps, je n'ai pu distinguer nettement leur appareil musculaire que sur des coupes (fig. 4, pl. XII). Cependant, des noyaux de 20 µ, plus volumineux que ceux des champs latéraux et pourvus d'un caryosome également très gros (6 µ), faciles à voir de profil, sur la paroi du corps à des intervalles de 350 à 400 µ appartiennent certainement aux cellules musculaires.

L'enveloppe musculo-cutanée des *Muspicea* est interrompue par deux bandes latérales relativement larges (fig. 3, pl. XI), naissant au pôle antérieur et se terminant dans les lobes de la queue. Ces champs latéraux, terminés en pointe à leurs deux extrémités, sont

constitués par une masse protoplasmique parfois vacuolaire, renfermant de gros noyaux de 12 à 15 μ, à gros nucléoles de 3 à 4 μ, placés les uns derrière les autres.

Les lignes dorso-ventrales, bien que plus grêles que les champs latéraux, se voient parfois assez bien à frais après usage de l'azur II; elles se voient surtout très bien sur les coupes de certains exem-

Fig. 4. — Ver adulte de 3 mm. 5, trouvé dans le tissu sous-cutané, presqu'entièrement vidé de ses embryons qui ont gagné le tissu conjonctif. Pendant que cet exemplaire était dessiné, comme on le voit sur cette figure et comme je l'ai observé différentes fois sur d'autres animaux adultes, et sans que la lamelle couvre-objet ait exercé sur lui une pression particulièrement considérable, des embryons ont été évacués par la partie antérieure du corps. Cette région pourvue d'une cuticule très mince, se rompt sous l'influence de la pression que l'utérus bourré de larves exerce sur elle.

plaires colorés à l'hématoxyline phosphotungstique (fig. 4, pl. XII).

La cavité générale du ver renferme, en plus des organes génitaux et du cordon cellulaire, dont je parlerai plus loin et que je considère comme l'homologue de l'intestin moyen des mermithidés, deux volumineuses cellules, situées dans la partie postérieure du corps, souvent cachées par l'extrémité de l'ovaire postérieur et le cordon cellulaire. Ces cellules s'observent facilement chez quelques individus, en particulier chez ceux qui ont vidé leur contenu uté-

rin. Elles sont vacuolaires, situées à 350 µ de l'extrémité caudale chez un exemplaire de 1.750 µ ; elles sont sphériques ou ovalaires, et mesurent de 35 à 50 µ ; leur noyau a un diamètre de 7 à 9 µ. Je les considère comme des cellules phagocytaires bien que je n'aie pu les étudier expérimentalement.

Malgré le matériel abondant, frais ou conservé, que j'ai eu à ma disposition, il m'a été impossible de mettre en évidence l'appareil excréteur chez les animaux adultes. Chez les larves, cependant, j'ai observé (fig. 7, p. 320) un canal réfringent cuticulaire, dont on peut voir la mue en *mc*, dont le trajet est rapidement caché par les cellules somatiques et qui semble devoir être rapporté à l'appareil excréteur, à moins qu'il ne s'agisse d'un œsophage rudimentaire, ce qui est peu probable.

Il existe, chez tous les exemplaires, deux volumineuses glandes (*gl. v.*, fig. 5), situées sur la face ventrale, encore très visibles chez les vers ayant évacué leurs embryons. Ces glandes ne semblent pas aboutir à un orifice excréteur cutané. Leur extrémité antérieure effilée se perd, au niveau de l'anneau nerveux, dans la masse hypodermique constituant la ligne médiane ventrale ; leur partie postérieure, arrondie, est parfois en contact, peut-être même en continuité protoplasmique, avec quelques autres cellules ayant également un protoplasme finement granuleux. Ces deux glandes mesurent environ 100 µ de long sur 30 à 40 µ de large ; leur noyau sphérique présente un diamètre d'environ 15 µ.

Ces glandes peuvent être comparées aux appareils excréteurs unicellulaires, encore appelés glandes cervicales, signalés chez divers nématodes (*Rhabdias bufonis ;* spiruridés adultes et larvaires, etc.) ou encore aux glandes œsophagiennes de divers anguillulidés comme celles des *Aphelencus*. Mais comme, d'une part, elles ne semblent pas aboutir à un pore excréteur cutané et comme, d'autre part, les *Muspicea* ne possèdent pas d'œsophage, il est actuellement impossible de les rapporter avec certitude aux uns ou aux autres.

Le *système nerveux* est toujours difficile à voir malgré la grande transparence et la petite taille des animaux étudiés. Il semble constitué par une masse ganglionnaire ventrale, située à 250 µ environ du pôle antérieur chez les animaux adultes, composée d'un certain nombre de cellules et envoyant une commissure dorsale et quelques filets nerveux antérieurs et postérieurs rarement visibles.

Tube digestif (?). — Contrairement à ce qui a été écrit par Haaland (1911) et par Sambon (1925), ce ver ne présente ni bouche, ni œsophage, ni anus. Les embryons de 300 et 400 µ, et les plus petits exemplaires atteignant 520 µ, 575 µ et 720 µ étudiés étaient dépourvus de ces organes.

L'extrémité antérieure du ver (fig. 5) est recouverte d'une cuticule amincie, lisse, dépourvue de structure, sur laquelle il n'existe

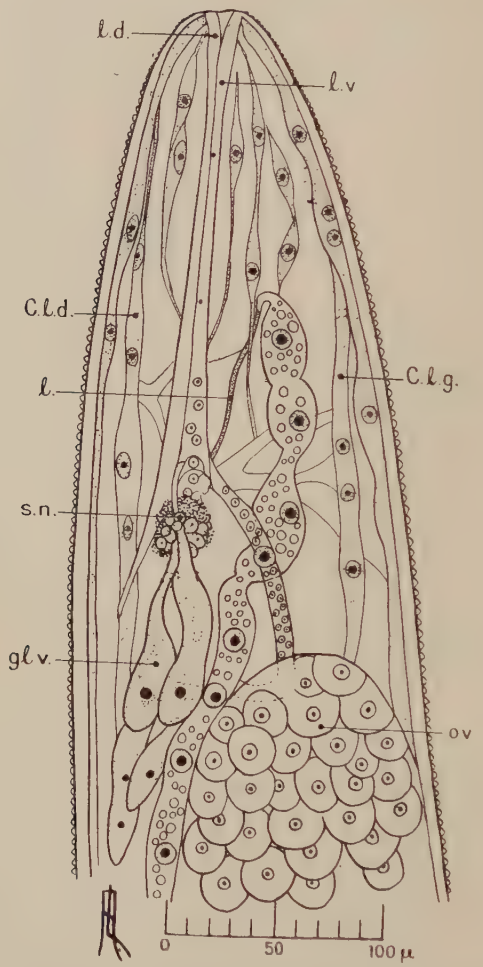


Fig. 5. — Extrémité antérieure du ver de 2 mm. 6 représenté en entier dans la fig. 8. Remarquer l'extrême minceur de la partie antérieure du ver, sur laquelle s'insèrent les deux lignes médianes *lv* et *ld* et les deux champs latéraux *Clg* et *Cld* ; *l*, ligament faisant suite au cordon cellulaire plein se perdant sous le système nerveux *sn* ; *glv*, glande ventrale ; *ovs*, ovaire supérieur. L'animal est vu de trois quart.

pas d'orifice, ainsi qu'il résulte d'études faites sur des animaux vivants examinés dans l'eau physiologique, l'eau distillée et dans des solutions colorantes diverses (bleu azur II, bleu de méthylène, rouge neutre, etc.).

D'ailleurs, s'il y avait une bouche, elle serait revêtue d'une cuticule réfringente, faisant suite à celle du corps et se prolongeant dans l'œsophage où elle serait facile à voir comme chez tous les nématodes de petite taille qui en sont pourvus. Toutefois, on voit s'insérer sur la couche profonde du pôle antérieur un faisceau protoplasmique, renfermant des noyaux assez rares, qui se rétrécit un peu après sa naissance puis s'élargit légèrement en arrière ; c'est le champ médian ventral. Il s'étend sur la ligne médiane ventrale jusqu'au niveau des deux grandes cellules (*gl. v*, fig. 5), situées derrière l'anneau nerveux. C'est certainement cette ligne médiane protoplasmique qui a été prise pour l'œsophage par Sambon qui, n'ayant eu à sa disposition que des vers conservés dans le baume du Canada, n'a pu étudier ni la structure fine de cette masse hypodermique, ni ses connexions.

On voit partir de cette ligne médiane, au-dessous du ganglion nerveux, un fin cordon renfermant quelques granulations réfringentes (*l*, fig. 5). Ce cordon se renfle bientôt et devient une masse constituée par de grandes cellules accolées bout à bout, présentant de nombreuses granulations réfringentes masquant parfois leur noyau (*c c*, fig. 3, 4, 6, 8, 10). Ce cordon est sinueux à son origine comme s'il avait pris cette forme après avoir abandonné la paroi antérieure ; il est également sinueux à sa partie postérieure, terminée en cul-de-sac, peut-être pour des raisons identiques ; pendant tout le reste de son trajet, il est plus ou moins rectiligne et il croise parfois obliquement l'utérus. Ce cordon cellulaire peut être comparé au tube digestif atrophié, transformé en corps adipeux, des mermithidés. Si cette formation est autre chose qu'une ébauche de tube digestif, je ne vois pas du tout à quel autre organe des nématodes elle peut être comparée.

Un fait certain c'est que, malgré l'absence de tube digestif fonctionnel, les vers s'accrois-

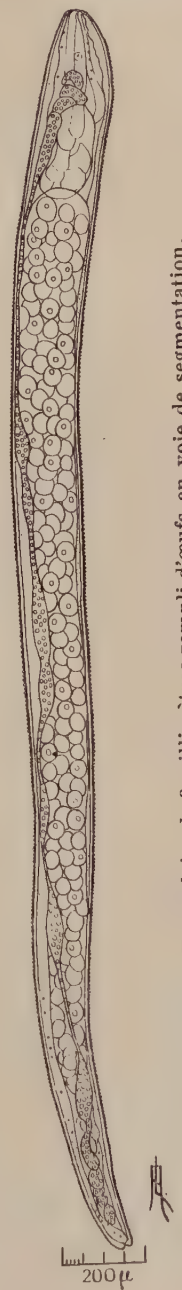


Fig. 6. — Exemplaire de 3 millimètres rempli d'œufs en voie de segmentation. On voit nettement à gauche du ver le cordon cellulaire plein déjà signalé dans les précédentes figures.

sent normalement, peuvent atteindre une taille de 4 millimètres et être bourrés d'embryons. La cuticule de ce nématode doit donc être perméable, comme celle des acanthocéphales qui sont dépourvus de tube digestif à tous les stades de leur existence ou comme celle de certains mermithidés, tels qu'*Allantonema mirabile*, parasite dans la cavité générale d'*Hylobius pini*, dont la femelle adulte est dépourvue d'intestin.

Développement des organes génitaux. — En dépit de l'examen de nombreuses *Muspicea*, il m'a été impossible de constater d'au-

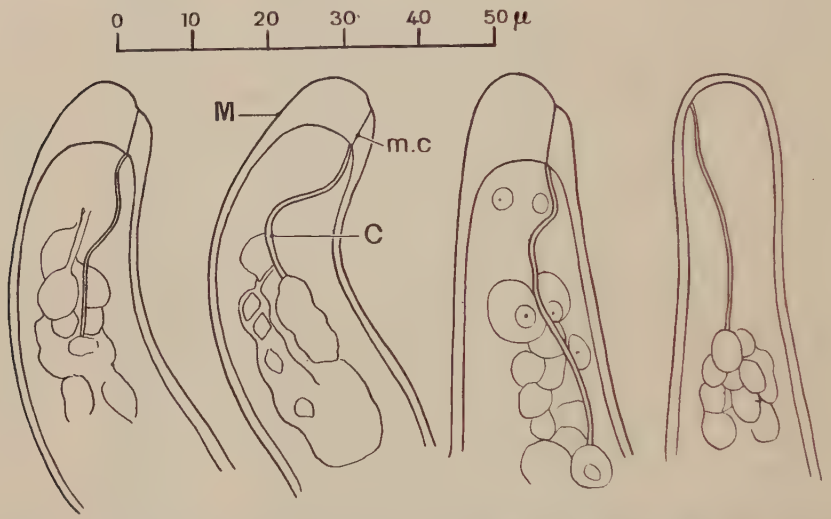


Fig. 7. — Extrémités supérieures de quatre embryons évacués par une femelle adulte. Remarquer la mue (M) qui entoure l'animal et le canal réfringent (C) qui se trouve à la partie antérieure du corps. Il s'agit bien d'une mue striée et non d'une enveloppe ovulaire ainsi que la présence de la mue canaliculaire (*m. c.*) permet de l'affirmer.

tres mues que celle présentée par la larve mûre venant de quitter l'utérus (fig. 7). Il est cependant bien probable que ce nématode, comme la plupart des espèces parasites et comme presque toutes les espèces libres étudiées, présente quatre mues comme E. Maupas (1899, 1900) l'a démontré au cours de ses nombreuses et mémorables recherches. Si les trois dernières mues n'ont pu être étudiées dans le cas de ce parasite, cela tient très probablement à la rapidité avec laquelle elles s'accomplissent dans les tissus où elles doivent être difficiles à distinguer des éléments conjonctifs parmi lesquels elles sont probablement englobées. C'est pourquoi, dans

l'impossibilité de décrire l'aspect de l'appareil génital après chaque mue, comme cela se fait généralement, je me contenterai de signaler ce que j'ai pu constater.

Chez l'embryon, il est facile de voir, après coloration à l'azur II ou même à frais, dans la partie médiane et centrale du corps, une masse qui peut être considérée comme l'ébauche des organes génitaux.

Chez une larve de 575 μ × 27 μ, cette masse centrale se distingue

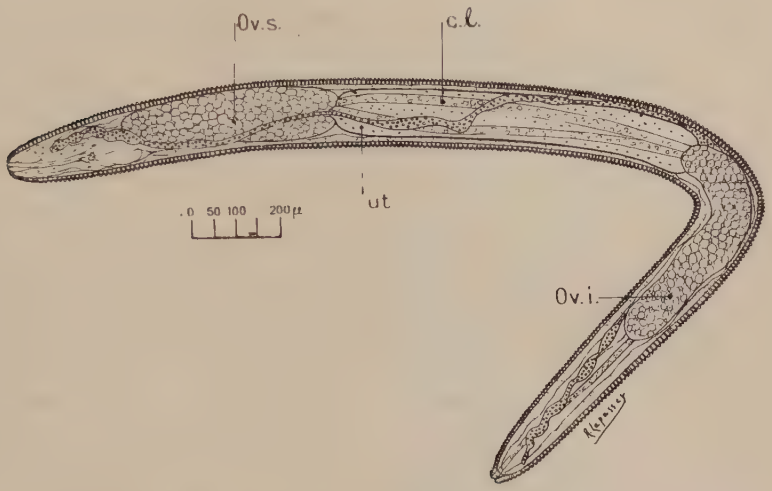


Fig. 8. — Ver de 2 mm. 6 chez lequel l'utérus, encore rempli de spermatozoïdes, ne renferme aucun œuf. Les ovaires (*ov. s* et *ov. i*) sont bien développés et sur le point d'éliminer leurs produits dans l'utérus (*ut*) remplissant encore les fonctions de réceptacle séminal. *Cl*, un champ latéral.

assez facilement, car le corps est plus transparent que celui de l'embryon ; elle mesure 110 μ et est déjà encadrée par les lignes latérales. Chez un exemplaire de 720 μ × 32 μ, cette ébauche mesurait 210 μ.

Chez une larve un peu plus âgée, ayant 742 μ × 35 μ, on voit que le contenu de cette masse médiane s'est dissocié et a donné naissance à des éléments que nous considérons comme des spermatozoïdes. Ils sont contenus dans un sac hyalin, le futur utérus, présentant deux masses cellulaires situées à chaque extrémité, masses qui grossissent lentement dans les stades suivants et donneront l'ovaire supérieur et l'ovaire inférieur (fig. 8, 9 et 10).

Quand la larve atteint 1 mm. 1 (fig. 10) ou 1 mm. 7 (fig. 9), on peut voir facilement la structure des organes génitaux. Ces organes

sont constitués sur le type amphidelphe, avec cette particularité que dans le cas des *Muspicea* il n'existe pas de vulve et que l'utérus, bien que ses deux extrémités soient coiffées d'un ovaire en forme de cône plus ou moins allongé, semble fonctionner d'abord comme testicule puis comme réceptacle séminal. La paroi de l'utérus présente des noyaux cellulaires volumineux, faisant saillie dans sa cavité. Il n'existe pas d'oviducte distinct ; les œufs sortent de l'ovaire et tombent directement dans l'utérus où ils rencontrent les spermatozoïdes.

L'ovaire est pourvu d'un rachis, visible parfois à frais chez les animaux écrasés et plus facilement après action de l'acide acétique.

Les spermatozoïdes de 1 μ 5 de diamètre environ, sphériques quand ils sont morts, présentent un gros noyau sphérique excentrique accolé à un pôle et ayant un peu plus de 1 μ. Pendant leur vie, ils sont agités de mouvements browniens et présentent le plus souvent un prolongement de 5 ou 6 μ, plus rarement deux. Ces pseudopodes (?) disparaissent quand les spermatozoïdes sont tués, par l'azur II par exemple. Le nombre des spermatozoïdes est peu élevé et assez difficile à déterminer. Cependant, dans certains cas favorables, quand l'utérus est bien visible, j'ai pu en compter 250 chez un ver de 1 mm. 545 et parfois jusqu'à 350. Les spermatozoïdes sont plus denses que le liquide utérin et, pour les voir, il faut faire des coupes optiques au niveau de la zone la plus profonde de l'utérus. Ils sont surtout nombreux aux deux extrémités de cet organe, au point où les ovules sortiront, attirés probablement vers ces points par un chimiotactisme spécial.

La descente des œufs dans l'utérus se fait quand les *Muspicea* présentent une longueur d'environ 2 mm. Les ovules sont probablement tous fécondés, car il est exceptionnel de rencontrer des œufs en dégénérescence ; par contre, on observe dans l'utérus, à côté d'œufs évoluant normalement, des cellules nucléées mesurant de 5 à 8 μ de diamètre, représentant peut-être des ovocytes trop jeunes pour être fécondés.

Les œufs fécondés évoluent simultanément et assez rapidement, puisque, chez une souris de cinq ou six semaines, j'ai pu observer une *Muspicea* dont l'utérus renfermait des larves mûres. Il est à peu près impossible de compter le nombre de larves présentes dans un utérus, mais il est facile de compter les embryons avant leur éclosion. Je donne ci-dessous (entre parenthèses), le nombre d'embryons trouvés chez un certain nombre de femelles dont la longeur est indiquée en millimètres : 3,35 (276) ; 2,9 (206) ; 2,7 (183) ; 2,666 (177) ; 2,510 (172) ; 2,5 (175) ; 2,444 (231) ; 2,444 (213) ;

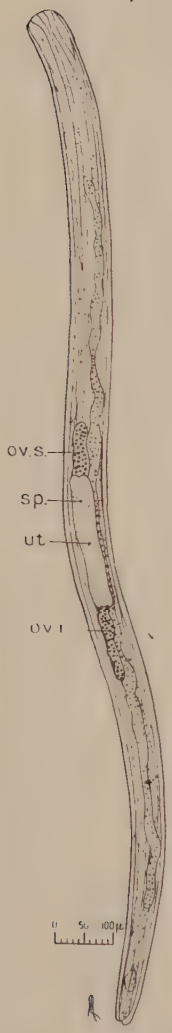


Fig. 9. — Ver de 1 mm. 7, montrant le développement des ovaires. *ov. s*, ovaire supérieur ; *ov. i*, ovaire inférieur ; *sp*, spermatozoïdes ; *ut*, utérus.

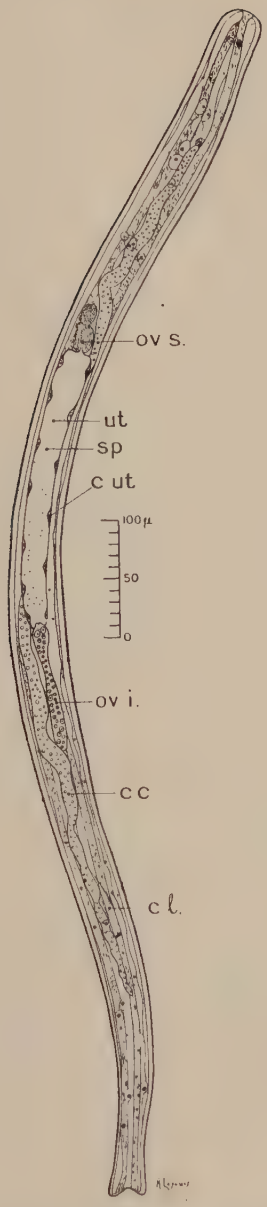


Fig. 10. — Ver de 1 mm. 1. On voit nettement chez cet exemplaire les cellules de la paroi utérine (*C ut*) ; *ov. s*, ovaire supérieur ; *ov. i*, ovaire inférieur ; *ut*, utérus ; *sp*, spermatozoïdes flottant dans le liquide utérin ; *c. ut*, cellules de la paroi utérine ; *cc*, cordon cellulaire plein ; *cl*, champ latéral.

2,444 (157) ; 2,35 (152) ; 2,35 (156) ; 2,333 (200) ; 2,25 (148) ; 2,156 (160).

On obtient ainsi une moyenne de 186 embryons par ver pour les 14 exemplaires étudiés. Plus tard, quand les embryons se développent, l'utérus se distend de plus en plus : il s'allonge en arrière et surtout en avant ; il arrive ainsi en contact avec la partie antérieure du ver où la cuticule et la couche hypodermique sont extrêmement minces. A ce stade, les ovaires sont atrophiés et le parasite n'est plus qu'un sac rempli d'embryons, comme on peut le voir sur les figures 2, 3 et 4 et sur la figure 1 de la planche XI.

Hermaphrodisme des *Muspicea*. — Dans son très important mémoire sur l'histoire naturelle des nématodes de Berbérie, Seurat (1920) signale que les nématodes dichogamiques libres, étudiés par Maupas, sont protandriques et que leurs tubes génitaux commencent par produire des spermatozoïdes s'emmagasinant dans la partie profonde des utérus, puis des œufs qui se forment plus tard. D'après Maupas, ce mode d'hermaphrodisme n'assure pas d'une manière parfaite la conservation de l'espèce, car les spermatozoïdes étant moins abondants que les œufs, beaucoup de ces derniers ne sont pas fécondés et avortent.

Dans le cas des *Muspicea*, les conditions sont un peu différentes, puisque c'est la partie médiane, indépendante des futurs ovaires et qui deviendra plus tard l'utérus, qui semble produire les spermatozoïdes. D'autre part, comme ce ver, au lieu de pondre ses embryons au fur et à mesure de leur formation, les garde dans son utérus distendu à l'extrême, on peut affirmer que sa reproduction est assurée aussi parfaitement que possible.

Comme, chez les nématodes, le gonochorisme est la règle et l'hermaphrodisme bien vraisemblablement une adaptation secondaire, on peut se demander quel est le sexe qui est devenu hermaphrodite chez les *Muspicea*. Ces animaux ne présentant d'orifice génital à aucun stade de leur développement, le problème est plus difficile à résoudre que chez les Rhabditidés libres, étudiés par Maupas, qui présentaient nettement le type femelle. Il est donc nécessaire de se baser sur la structure des organes de l'animal bien développé (fig. 6 et 7) pour constater que ceux-ci sont du type amphidelphe et que, si la vulve existait, elle se trouverait au milieu du corps, en un point où ne se rencontre jamais l'orifice sexuel chez les mâles de nématodes. Il s'agit donc ici, comme cela est presque toujours le cas chez les nématodes, d'un hermaphrodisme apparu secondairement, sous des influences bien difficiles à découvrir, chez la forme femelle de l'espèce étudiée ici.

Fécondation. — Je n'ai pas eu l'occasion d'assister à l'arrivée des ovules dans l'utérus et il est probable que ce phénomène doit se produire très vite, car tous les embryons d'un utérus sont à peu près au même stade de développement, ce qui indique une fécondation simultanée de tout le contenu utérin.

Autofécondation. — Si l'existence de l'autofécondation est parfois difficile à mettre en évidence chez les animaux, elle existe certainement dans certains groupes, chez de nombreux mollusques pulmonés (1) en particulier, où, bien que facultative dans certains cas, elle est suffisante pour assurer la perpétuité de l'espèce, et chez certains nématodes, comme Maupas l'a observé.

Dans le cas des *Muspicea,* l'autofécondation peut être affirmée d'une façon indiscutable, puisque ces animaux ne possèdent aucun orifice vulvaire.

Chez les Rhabditidés étudiés par Maupas, cet auteur avait pu observer tous les passages entre la fécondation croisée facultative et l'autofécondation. Chez le *Rhabditis viguieri,* par exemple, il existe, à côté de femelles hermaphrodites, des femelles pures au nombre de 10 à 20 p. 100 qui se laissent féconder sans difficulté par des mâles ayant conservé leur appétit sexuel. Chez *Rhabditis marionii* et *R. duthiersi,* en plus des femelles hermaphrodites vraies, il existe des femelles dissogoniques chez lesquelles un ovaire fonctionne suivant le mode hermaphrodite en donnant d'abord des spermatozoïdes, puis des ovules, tandis que l'autre ovaire fonctionne suivant le type dioïque en ne donnant que des ovules. Enfin, l'existence des mâles ataviques ayant perdu tout instinct sexuel chez certaines espèces, chez *Rhabditis caussaneli,* par exemple, où Maupas a pu trouver 14 mâles de ce type pour 10.000 femelles hermaphrodites, montre comment ont évolué ces formes et comment l'hermaphrodisme s'est substitué au gonochorisme.

Le nombre encore trop restreint de *Muspicea* étudiées par moi ne me permet pas d'affirmer qu'il ne se produit pas de temps à autre un mâle atavique, mais un fait certain, c'est qu'ici ce mâle ne pourrait en aucun cas modifier la descendance de cette espèce, puisque ces vers étant dépourvus de vulve, la fécondation croisée ne pourrait avoir lieu.

Habitat. Longévité. Répartition suivant les élevages. — Par la méthode d'investigation signalée plus haut (p. 310), j'ai pu établir

(1) Depuis la note préliminaire que j'ai publiée en 1928 sur l'autofécondation des pulmonés, note dans laquelle je donnais un bref historique de cette question, j'ai eu l'occasion de constater ce phénomène chez le *Planorbis boissyi,* hôte intermédiaire du *Schistosoma mansoni.*

que les *Muspicea* se rencontrent à peu près partout dans le corps de la souris ; quelques exemplaires ont même été vus dans la séreuse recouvrant l'intestin, la vessie, et dans le tissu conjonctif situé entre les reins. Aucun exemplaire n'a été rencontré dans les poumons, le cœur, le rein.

Pour pouvoir étudier toutes les formes jeunes et âgées trouvées chez les animaux, le mieux est de rassembler les produits de lavage de la peau, du corps et des viscères dans un verre à pied, de décanter et de choisir, avec un binoculaire, les animaux que l'on désire étudier et qu'il est facile de capturer avec une pipette. Si le temps manque, il suffit pour conserver les vers d'ajouter du formol à 5 p 100 pour avoir un matériel excellent, car ces animaux conservent leur forme dans ce liquide, restent très transparents et peuvent encore être très bien colorés par des solutions d'azur II.

Le nouveau mode d'organisation de mes élevages me rendra possible d'ici peu l'étude épidémiologique de l'infection des souris par les *Muspicea*. Mais, dès maintenant, je crois bon de signaler les grandes différences qui s'observent dans des élevages neufs identiques où les mêmes ectoparasites se rencontrent. On pourra également remarquer que les parasites sont beaucoup plus nombreux chez les animaux baignés fréquemment, dans le but de les infecter avec des schistosomes, que chez les animaux des élevages neufs jamais baignés. En étudiant plus loin le mode de transmission de ce ver, j'essaierai d'expliquer ces faits.

I. — *Elevages neufs* (1) :

Elevage A. — **10-12** (0) ; **10-12** (0).
— B. — 12 (0) ; 10 (0) ; **14** (0) ; **12** (0) ; **12** (0) ; **12** (0) ; **8** (0).
— C. — **12** (1) ; **12** (0) ; **12** (0) ; **12** (0) ; 12 (0) ; 4 (0) ; 4 (0) ; 4 (0) ; 2 (0) ; **12** (0) ; 1 1/2 (0) ; 1 1/2 (0).
— D. — 8 (2) ; ? (0) ; **8 1/2** (0) ; **8 1/2** (0).
— E. — 1 1/2 (4) ; 1 1/2 (3) ; 2 (0) ; ? (0).
— F. — 8 (0) ; 8 (0) ; 2 (0).
— G. — **12** (0) ; 8 (19) ; **10** (0) ; **10** (0).
— H. — **12** (10) ; **12** (1) ; **12** (0) ; 12 (0) ; 12 (0) ; 12 (0) ; 12 (0) ; 12 (0) ; 8-10 (0) ; 2 1/2 (0) ; 2 1/2 (0) ; 2 1/2 (1) ; 2 1/2 (0) ; 2 1/2 (0) ; 2 1/2 (0) ; 2 1/2 (1) ; 2 1/2 (0) ; **12** (0) ; **12** (0).
— I. — 5-6 (0) ; **10** (0) ; **9-10** (1) ; **11** (0).

(1) Les animaux dont l'âge en mois est en chiffres gras sont ceux qui présentaient des adénocarcinomes plus ou moins développés au moment de l'autopsie. Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de *Muspicea* trouvées chez chacun de ces animaux.

Elevage J. — 10 (10) ; ? (0) ; 12 (0) ; 12 (0) ; 12 (0) ; 12 (0) ; 13 (1).

— K. — 8-10 (0) ; 8-10 (0) ; 8-10 (0) ; 2 (0) ; 10 (0) ; 12 (0) ; 13 (0) ; 13 (0).

— L. — 10 (2) ; 9-10 (0) ; 8-10 (0) ; 8-10 (0) ; 6 (1) ; 2 (0) ; 1 3/4 (0) ; 1 (0) ; 1 (0) ; ? (0) ; 10 (0) ; 10 (0).

— N. — 12-12 (0) ; 10-12 (0) ; ? (1) ; 12 (0) ; 6 (8).

— O. — 1 3/4 (0) ; 3 (0) ; 12 (0).

— Q. — 10-12 (0) ; 10 (0) ; 12 (0).

II. — *Elevages infestés* avec diverses espèces de schistosomes. Toutes les souris des cuves ci-dessous ont été baignées plusieurs jours de suite dans de l'eau renfermant des cercaires. Certaines d'entre elles ont été baignées isolément avec des cercaires provenant d'un seul mollusque, dans le but d'obtenir des infections à un seul sexe ; les autres ont été baignées ensemble et ont pu se contaminer sous l'influence directe ou indirecte du bain.

Cuve 1. — *S. hæmatobium*. Infection par un seul mollusque, bain individuel ; 5 (+). Dissection incomplète, le corps ayant été donné à manger à des souris (exp. 665 XI et 680 XI) ; 5 (2) ; 5 (4) ; 5 (0) ; 5 (0) ; 5 (8) ; 5 (1) ; 5 (3) ; 5 (2) ; 5 (0) ; 5 (1) ; 5 (2).

— 2. — *S. bovis*. Infection par des cercaires de plusieurs mollusques ; animaux baignés en commun. 8 1/2 (9) ; 8 1/2 (6) ; 8 (214) ; 8 (2) ; 7 (68).

— 3. — *S. mansoni*. Infection par plusieurs mollusques ; bains en commun. 8 1/2 (0) ; 8 1/2 (0) ; 6 (5).

— 4. — *S. mansoni*. Infection par plusieurs mollusques ; bains en commun. 7 1/2 (327) ; 7 1/2 (20) 7 1/2 (1) ; 7 1/2 (3) ; 7 1/2 (25) ; 7 1/2 (7) ; 7 (118) ; 7 (44) ; 7 (19) ; 6 1/2 (31).

— 5. — *S. bovis*. Infection par plusieurs mollusques ; bains en commun. 10 1/2 (10) ; 9 (0) ; 4 1/2 (62) ; 4 1/2 (12) ; 4 1/2 (55) ; 4 1/2 (22) ; 4 1/2 (a. n.) ; 4 1/2 (a. n.) ; 4 1/2 (—) ; 4 (a. n.). Ces quatre dernières souris n'ont pas été disséquées complètement car leur corps a été donné à manger à des souris neuves (exp. 665 XI et 680 XI) ; 4 (24) ; 3 1/2 (160) ; 3 1/2 (2) ; 3 1/2 (1) ; 3 1/2 (2) ; 3 1/2 (23) ; 3 1/2 (2) ; 3 (99) ; 3 (2) ; 3 (25) ; 3 (10) ; 2 (17).

(1) Le point d'interrogation indique que l'âge des souris est inconnu.

Cuve 7. — *S. bovis.* Infection par un seul mollusque ; bain individuel. 4 (0) ; 4 (1) ; 4 1/2 (0) ; 4 1/2 (0) ; 4 1/2 (2) ; 5 1/2 (1) ; 5 (0) ; 6 (0).

— 8. — *S. mansoni* et *S. hæmatobium.* Bain en commun avec des cercaires de plusieurs mollusques. 4 1/2 (10) ; 4 1/2 (51) ; 4 1/2 (32) ; 4 (19).

— 9. — *S. mansoni.* Infection par des cercaires de plusieurs mollusques ; bains en commun. 3 1/2 (16).

— 10. — *S. mansoni.* Infection par des cercaires de plusieurs mollusques ; bain en commun. 3 1/2 (0) ; 3 1/2 (8) ; 3 1/2 (0) ; 2 1/2 (0).

— 11. — *S. hæmatobium.* Bain en commun dans de l'eau renfermant des cercaires de plusieurs mollusques. 5 (7) ; 5 (1).

— H. S. — *S. mansoni.* Cercaires de plusieurs mollusques. Bain collectif. 5 (10) ; 5 (9) ; 5 (1) ; 5 (44) ; 5 (10) ; 5 (32).

— H. S'. — *S. bovis.* Infection par un seul mollusque ; bain individuel. 4 1/2 (6) ; 4 1/2 (2) ; 4 1/2 (4).

La longévité de ces vers dans l'organisme est impossible à établir, car, ignorant le mode d'infestation des souris, il est impossible de les mettre à l'abri d'infestations nouvelles afin de déterminer l'âge des vers qu'elles hébergent. Tout ce que l'on peut dire c'est que les souris ne semblent pas s'immuniser rapidement. C'est ainsi que, chez la souris 360 XI, âgée de 7 mois 1/2 (fig. 1, p. 311), on pouvait observer des exemplaires très jeunes à côté d'exemplaires mûrs, ce qui prouve que la présence de ces derniers n'empêchait pas l'évolution des jeunes, et que Dobrovolskaia-Zavadskaia et Kobozieff (1929) ont trouvé des *Muspicea* chez des souris ayant 2 ans, 1 mois et deux semaines.

Evolution. Mode d'infestation des souris. — Les *Muspicea* adultes peuvent éliminer leurs larves ayant de 300-350 μ de longueur sur 21-23 μ de large, soit dans les muscles et le tissu conjonctif, comme cela a déjà été signalé par Borrel, puis par Haaland, soit à la surface de la peau comme je viens de le constater et comme les microphotographies des planches XII, XIII et XIV en donnent une exacte représentation. Ces larves ne se rencontrent jamais dans le sang. En présence de ces faits, de nombreuses hypothèses peuvent être émises pour expliquer les voies de sortie et les voies d'accès des parasites.

Les microphotographies 5, 6, 7, pl. XII; 8, 9, 10, 11, pl. XIII; 12 et 13, pl. XIV, permettent de suivre l'arrivée des *Muspicea* sous la peau

et l'évacuation des larves dans le milieu extérieur. Le rejet des larves se fait en somme comme dans le cas de la filaire de Médine et on peut se demander s'il n'existe pas un hôte intermédiaire, parasite de la souris, détriticole ou coprophage, susceptible d'assurer son évolution. Je dirai de suite que cet hôte, s'il existe, n'a pas encore été rencontré, malgré l'examen de nombreux ectoparasites, puces et acariens et celui d'acariens détricoles très communs dans tous les élevages.

On pouvait encore se demander si les embryons rejetés sur le sol n'étaient pas susceptibles d'évoluer et de donner soit des larves infectieuses, soit une génération sexuée comme on l'observe chez divers rhabdiasidés. Cette hypothèse est probablement à rejeter, car la longévité des *Muspicea* et de leurs larves est extrêmement faible, aussi bien dans le corps des animaux parasités où tous les parasites meurent en moins de 24 heures, que dans les milieux de culture, sur de la gélose nutritive par exemple.

D'ailleurs, en maintenant pendant un peu plus de deux mois un certain nombre de souris sauvages (exp. 561 XI et 708 XI), indemnes de *Muspicea* (1), dans des cuves, habitées pendant longtemps par des souris très parasitées par les *Muspicea* et renfermant de nombreuses puces adultes et larvaires et divers acariens, aucune d'elles n'a été infestée, ce qui démontre que le ver n'évolue pas dans ces conditions.

Il est d'ailleurs permis d'admettre, en se basant sur les expériences 665 et 680 XI, signalées ci-dessous, qu'il n'y a ni hôte intermédiaire ni évolution dans le milieu extérieur et que l'infection se fait par léchage de la peau, au point où les vers évacuent leurs larves, et ingestion de ces dernières, soit par la souris déjà parasitée, ce qui est probable, soit par une autre souris. Il y aurait en somme des migrations des larves comparables à celles observées dans le cas de la trichine, avec cette différence que les formes adultes se formeraient dans le tissu du corps dans le cas de *Muspicea*. La larve, rejetée à la surface de la peau, serait susceptible de poursuivre son évolution après certaines migrations dans le corps de la souris, comme les larves de *Strongyloides* et divers strongylidés qui, même ingérées, doivent passer à travers les muqueuses et atteindre les poumons et la trachée avant de se fixer et d'évoluer dans le tube digestif qui est leur habitat normal.

J'ai déjà dit plus haut que les larves de *Muspicea* étaient abondantes en certains points des tissus et parfois dans le tissu sous-

(1) Plus de trente exemplaires de souris sauvages capturés au Muséum d'histoire naturelle ou à mon laboratoire se sont montrés négatifs.

cutané où elles se comportent comme celles des filaires du genre *Onchocerca* et d'où elles pourraient être extraites par un certain nombre d'ectoparasites suceurs de sang. Toutefois, si ce mode de sortie est possible, il reste à démontrer, car, jusqu'à ce jour, aucune larve jeune ou âgée n'a été vue chez un ectoparasite (1) des souris de mon élevage. Si les larves des tissus ne sont pas extraites des points où elles se trouvent, on peut admettre que, comme pour beaucoup de parasites, la ponte des femelles a été faite dans des conditions peu favorables à la conservation de l'espèce et que les larves se trouvent dans une impasse, tandis que celles qui sont déposées sur les téguments ont seules des chances d'évoluer. Cependant, comme les larves des tissus semblent y vivre dans de bonnes conditions et probablement longtemps sans que leur développement puisse se produire sur place et comme, d'autre part, les souris se dévorent parfois dans les élevages quand leur nombre est trop grand et leur nourriture insuffisante, on peut admettre que toutes les larves des *Muspicea*, qu'elles soient accumulées dans les tissus ou mises en liberté à la surface de la peau, peuvent avoir de grandes chances d'arriver dans le tube digestif de divers exemplaires de souris. L'ingestion des larves éliminées par la peau par la souris hôte expliquerait, par la possibilité de l'auto-infestation, l'intense parasitisme de certaines souris et l'ingestion de chair parasitée rendrait compte de la diffusion du parasitisme chez les individus neufs.

La fréquence et l'intensité de l'infection des souris baignées fréquemment s'expliqueraient par le ramollissement de la peau qui faciliterait l'arrivée des *Muspicea* et le rejet de leurs larves ainsi que par l'ingestion plus facile par les souris qui, pendant plus d'une heure après le bain et dans le but de se sécher, lèchent toute la surface accessible de leur corps.

N'ayant eu que des résultats négatifs par l'examen de plusieurs centaines de puces et d'acariens, j'ai essayé de vérifier l'hypothèse de l'infestation par la voie digestive en faisant ingérer de la chair de souris parasitées à des souris neuves provenant d'élevages où les *Muspicea* semblent absentes (2).

Voici les résultats obtenus dans deux expériences par ingestion de chair et de peau parasitées :

(1) Au laboratoire de Borrel à Strasbourg, Larrousse a disséqué plus de mille puces et divers ectoparasites sans aucun résultat (communication verbale).

(2) Il est très difficile d'affirmer que les *Muspicea* sont totalement absents dans un élevage d'une cuve déterminée. C'est ainsi que c'est parfois seulement à la 5e ou à la 6e souris autopsiée complètement que ce parasite peut être découvert mais alors toujours en très petit nombre, un ou deux exemplaires par exemple, chez des animaux de plusieurs mois ou d'un an.

Expérience 665 XI. — Huit jeunes souris (666-673 XI), âgées de 4-5 semaines, de la cuve d'élevage L où les *Muspicea* ont été vues seulement deux fois (un seul exemplaire dans un cas et deux dans l'autre, sur 11 souris autopsiées), sont mises dans un bocal avec les cadavres des souris 487 XI et 488 XI, le 22 mars 1930, à 15 heures.

La souris 666 meurt quatre heures plus tard. L'estomac plein de chair renferme deux *Muspicea* mortes avec des embryons immobiles. Aucun ver ni aucun embryon n'a pu être retrouvé dans les parois de l'estomac ni dans le produit de raclage de cet organe.

La souris 667 meurt le 23 mars, environ 20 heures après le repas. Aucun ver ni aucune larve n'ont pu être décelés dans l'estomac, le foie, les poumons, la peau, la cavité générale.

La souris 668 meurt 24 heures après le repas. Autopsiée immédiatement, les organes se montrent négatifs comme dans le cas précédent.

La souris 669 meurt un peu plus tard, sans que l'autopsie ait pu être pratiquée.

Les souris 670, 671, 672 et 673, sacrifiées le 68e jour après le début de l'expérience, présentent, la première, un parasite, les deux suivantes aucun, et, la dernière, quinze *Muspicea,* dont deux jeunes sans œufs, quatre avec œufs, et neuf avec des embryons mûrs.

Cette expérience est peu concluante. Cependant, comme les souris n'ont pas été placées individuellement dans des bocaux avec de la chair de souris parasitée, il n'est pas permis d'affirmer que toutes aient ingéré des *Muspicea* adultes et aient eu ainsi l'occasion de s'infester.

Expérience 680 XI. — Quatre souris (690-693 XI), de 6-7 semaines, de l'élevage F, où trois souris témoins, âgées de 2, 8 et 8 mois, se sont montrées indemnes de *Muspicea,* sont placées dans un bocal, le 23 mars 1930, avec le cadavre frais de la souris 499 XI et le 30 mars avec celui de la souris 530 XI riche en *Muspicea.*

La souris 693 XI meurt le 2 avril, soit dix jours après le premier repas et trois jours après le second. L'autopsie ne révèle aucune *Muspicea.*

La souris 690, sacrifiée le 60e jour après le premier repas, héberge 16 *Muspicea* dans les fragments de tissus examinés et certainement beaucoup d'autres dans ceux donnés à ingérer aux souris 917-926 XI (expérience 916 XI).

La souris 691, sacrifiée le 68e jour après le premier repas, présente dans les tissus examinés 26 *Muspicea.*

La souris 692-XI, sacrifiée le 69e jour, est négative.

Cette expérience est relativement concluante, car, tandis que les trois souris témoins du même élevage étaient négatives, deux souris sur trois, les seules ayant peut-être ingéré des *Muspicea,* étaient assez fortement parasitées.

De nouvelles expériences en cours, où les souris jeunes seront isolées avec de la chair parasitée, permettront de dire si, dans les

expériences signalées ci-dessus, les infections constatées sont bien dues à l'ingestion de larves de *Muspicea,* ce qui me semble probable.

Si mes expériences, encore trop peu nombreuses, peuvent être considérées comme démonstratives, elles donneront un commencement de confirmation à l'hypothèse de Borrel (1928), suivant laquelle les jeunes souris pourraient s'infester en tétant leur mère présentant des larves dans ses mamelles.

L'étude de souris très infestées spontanément permet de suivre une partie de l'évolution du parasite, évolution dont j'ai déjà parlé en ce qui concerne le développement des organes génitaux. Dans les tissus de l'hôte, on rencontre de très nombreuses larves identiques, ou à peu près, à celles rencontrées dans l'utérus, avec cette seule différence qu'au lieu de mesurer, comme ces dernières, de 300 à 350 μ sur 21-23 μ, on en observe quelques-uns ayant 370 × 25 μ. Toutes ces larves présentent une enveloppe striée qui peut être considérée, non comme une enveloppe ovulaire, mais comme une véritable mue (fig. 7).

A côté de nombreuses larves dont la structure anatomique est très difficile à étudier, il existe de jeunes vers, ayant la même structure générale que les adultes, et montrant déjà, même chez les plus petits exemplaires, les champs latéraux. Chez la souris 360 XI, les vers les plus petits observés mesuraient 520 × 25 μ et 575 × 27 μ, soit à peine 150-200 μ de plus que les larves vivant dans les tissus. S'il n'existe pas de développement hétérogonique et si les jeunes parasites observés proviennent directement des larves pondues par les vers, on doit admettre un bien faible accroissement chez l'hôte intermédiaire, s'il en existe un, ou au cours des migrations dans le corps de l'hôte définitif, si celui-ci s'infeste par ingestion de larves.

Affinités zoologiques. — Le nématode qui fait l'objet de cette étude diffère sensiblement de tous les genres connus, auxquels il est difficile de le comparer étant donné qu'il ne possède ni bouche ni lèvres.

La structure de l'enveloppe musculo-cutanée appartenant au type méromyaire, la forme des organes génitaux, l'hermaphrodisme protandrique, la viviparité, rapprochent les *Muspicea* des Rhabdiasidés dont ils s'écartent par la forme générale de leur corps, l'absence de vulve et de tube digestif complet.

Sa cuticule striée, sa structure méromyaire, son habitat chez un mammifère écartent ce ver de la famille des Mermithidés avec laquelle il présente cependant certaines affinités, en particulier en

ce qui concerne l'existence d'un tube digestif incomplet dans les deux cas.

Enfin, malgré l'absence d'anus et même de vulve, signalée parfois dans l'ordre des Filaires (*Philometra, Dracunculus, Aprocta,* etc.) et la fréquence de la viviparité ou de l'ovoviviparité chez ces animaux, dont la structure semble toujours appartenir au type polymyaire, je ne crois pas qu'il soit possible d'inclure les *Muspicea* dans cet important groupement de nématodes.

La morphologie et la biologie des *Muspicea* montrent des adaptations très curieuses au parasitisme, adaptations qui rendent leur classification aussi difficile que celle des parasites des insectes appartenant aux genres *Bradynema, Atractonema, Allantonema, Sphærularia, Aproctonema,* etc., placés tantôt parmi les Mermithidés, tantôt au voisinage des Rhabdiasidés. C'est la raison pour laquelle, en attendant la découverte d'autres types permettant d'établir les affinités réelles de ce parasite, je crois utile de créer pour lui une famille nouvelle dont je donne ci-dessous les caractères :

Famille des Muspicéidés (*Muspiceidæ*)

Diagnose. — Eunématodes méromyaires, à cuticule relativement épaisse et striée, sans bouche ni anus ; tube digestif réduit à un cordon cellulaire plein ; hermaphrodites protandriques ; organes génitaux de type femelle constitués par deux ovaires opposés, réunis par un utérus cylindrique ; vulve absente ; vivipares ; embryons rejetés au dehors par la rupture du pôle antérieur de l'animal ; parasites du tissu conjonctif, de la cavité viscérale et de la peau.

Genre *Muspicea* Sambon, 1925 ; Brumpt *emendavit,* 1930. — Mêmes caractères que la famille.

Espèce type : *Muspicea borreli* Sambon, 1925 ; Brumpt *emendavit,* 1930.

Diagnose. — Femelle seule connue. Adulte avec embryons mesurant de 3,55 à 4,44 mm. de longueur et 220 à 240 μ de largeur. Corps relativement court et épais, légèrement aminci en arrière, où il se termine par une queue bilobée à lobes latéraux nettement striés ; cuticule épaisse, sauf au niveau du pôle antérieur présentant une cinquantaine de petites verrues de 1 μ de diamètre ; ni bouche, ni œsophage, ni rectum, ni anus ; intestin moyen (?), réduit à un cordon plein constitué par des cellules placées bout à bout ; une paire de glandes cervicales (?), volumineuses, de couleur orangée ; utérus fonctionant d'abord comme une vésicule sémi-

nale, constituée par un tube cylindrique coiffé d'un ovaire à chacune de ses extrémités ; pas de vulve ; vivipares ; embryons mûrs pourvus d'une mue striée, mesurant 300-350 μ sur 21-23 μ, libérés par la rupture du pôle antérieur du corps. Parasites du tissu conjonctif et de la cavité viscérale de la souris blanche (*Mus musculus* var.).

Rôle pathogène. — Le plus souvent, les *Muspicea* et les embryons libres qui se déplacent dans les tissus de leur hôte ne produisent aucune action irritative locale. C'est seulement quand les vers adultes séjournent un certain temps dans le derme, avant de perforer l'épiderme pour évacuer leurs larves à la surface de ce dernier ou sous les croutelles qui le recouvrent (fig. 13, pl. XIV), qu'il se produit des réactions inflammatoires caractérisées par la présence de foyers cellulaires (fig. 15, pl. XIV), parfois de cellules géantes (fig. 14, pl. XIV), et surtout par un épaississement considérable du derme et de l'épiderme (fig. 6 et 7, pl. XII). Je n'ai rencontré aucune réaction semblable dans des coupes de muscles pris en diverses parties du corps des souris présentant des lésions cutanées, aux points où se rencontraient de nombreuses *Muspicea* adultes ou larvaires.

Cependant, dès 1906, le rôle pathogène de ce petit nématode a été affirmé par Borrel qui a soutenu son opinion dans de nombreuses publications dont la plus récente date de 1928. Dans ce dernier travail, Borrel signale la présence de ce ver dans des adéno-carcinomes ou dans leur voisinage chez sept souris cancéreuses. D'autre part, il a établi que, tandis que 80 p. 100 des souris cancéreuses hébergent ce parasite, on le rencontre seulement chez 20 p. 100 des souris saines. Ces constatations conduisent Borrel à se demander si la fréquence du cancer dans certains grands élevages de souris étudiés en Amérique, ne serait pas due plutôt au parasitisme par ces vers, porteurs de virus cancéreux, qu'à la transmission ou à la prédisposition héréditaire admise par Maud Slye en particulier.

Haaland (1911) a revu parfois la filaire de Borrel adulte et ses embryons dans le tissu conjonctif de souris cancéreuses âgées. Il a obtenu en tout une cinquantaine de vers femelles et il estime que ces parasites peuvent créer des foyers localisés ou diffus d'inflammation, mais il ne se prononce pas en ce qui concerne leur action cancérigène.

Les études entreprises sur les conseils de Regaud, au laboratoire L. Rosenthal de l'Institut du radium de Paris, par Mme Dobrovolskaia-Zavadskaia et Kobozieff (1929) ne semblent pas favorables à l'hypothèse de Borrel, car ces auteurs ne retrouvent les *Muspicea* que chez 5 souris cancéreuses sur 38 examinées. D'autre

part, comme ces cinq animaux présentaient des tumeurs de type histologique différent : 3 adéno-carcinomes, 1 lymphadénome aleucémique et 1 sarcome fuso-cellulaire, ces auteurs estiment qu'en présence de ces faits ils se croient autorisés à dire que la filaire ne joue pas un rôle spécifique dans la production des cancers de leur élevage.

Au cours de mes recherches, j'ai eu l'occasion, comme cela a été écrit plus haut, d'étudier de très nombreuses *Muspicea* dans l'élevage que j'entretiens à mon laboratoire et il m'est permis d'affirmer que, dans certaines cuves, tous les animaux sont parasités à un certain degré. Or, dans cet élevage, j'ai observé, depuis le 13 octobre 1929, 31 adéno-carcinomes simples ou multiples, répartis de la façon suivante : élevage A, 6 cas ; élevage B, 6 cas ; élevage C, 5 cas ; élevage D, 3 cas ; élevage G, 3 cas ; élevage H, 5 cas ; élevage I, 3 cas ; élevage J, 5 cas ; élevage K, 3 cas ; élevage L, 6 cas ; élevage O, 1 cas ; élevage Q, 2 cas.

L'âge des souris cancéreuses de mon élevage n'a malheureusement pas toujours été noté d'une façon précise. Il m'est cependant permis de dire que ces 47 cas de cancer, tous rencontrés chez des femelles, ont été observés dans 6 cas (cuve A) sur des animaux ayant un an ou un peu plus d'un an et dans les 41 autres cas chez des femelles ayant de 8 à 12 mois (1). Or ces derniers cas ont été relevés dans un élevage d'environ 150 femelles âgées de 6 à 12 mois, ce qui donne le pourcentage très élevé de 27,3. Dans certaines cuves, d'ailleurs, comme dans l'élevage C constitué le 13 février 1930 de 9 femelles de huit à neuf mois, il s'est produit 5 cas de volumineux adénocarcinomes entre le 22 mars et le 31 mai, ce qui donne un pourcentage de 55,55 et dans la cuve B, renfermant 9 souris de 8 à 14 mois, 6 cas, soit un pourcentage de 66,6.

Il est vrai que le pourcentage de tumeurs murines observées est extrêmement variable suivant les souches de souris. C'est ainsi que L. Loeb (1921), qui a fait aux Etats-Unis des recherches étendues sur ce sujet, a pu classer les souris étudiées par lui en trois groupes, suivant leur aptitude à devenir cancéreuses. Cet auteur constitue trois catégories de souris suivant leur âge. La première renferme les souris ayant de 7 à 12 mois, la seconde celles de 13 à 17 mois et la troisième celles ayant plus de 18 mois.

Les tableaux donnés par L. Loeb sont d'une telle netteté que je crois utile d'en reproduire quelques extraits concernant les élevages où le nombre de souris était d'une importance suffisante pour donner le maximum de valeur aux faits publiés par cet auteur.

(1) Dans la cuve D deux souris sur 7, nées vers le 15 septembre 1929, présentaient chacune un volumineux adénocarcinome le 3 juin 1930, à l'âge de 8 mois et demi.

Voici quelques données statistiques des trois catégories de souris de L. Loeb réceptives aux cancers :

A. Souris présentant un fort pourcentage de tumeurs

Souche	Nombre de souris	Indice cancéreux	Age des souris		
			7-12 mois	13-17 mois	18 mois et au delà
Total 8 1/2 + 328....	566	56.4	27.0 (34.0)	44.0 (56.0)	29.0 (38.0)
(8 1/2 + 328 B).....	226	56.0	25.4 (32.0)	41.0 (52.5)	33.6 (42.0)
(English Salle A)....	252	70.0	28.0 (46.0)	34.0 (54.5)	38.0 (62.0)
Total English.....	619	67.6	25.0 (40.6)	39.0 (62.5)	36.0 (54.5)
(European 151 + Id. of nº 10(November3)	254	72.0	15.0 (15.0)	33.0 (55.0)	52.0 (88.0)
Total 198 English + (8 + German).....	217	54.0	20.0 (28.0)	41.0 (58.0)	39.0 (55.0)

B. Souris présentant un pourcentage moyen de tumeurs

Souche	Nombre de souris	Indice cancéreux	Age des souris		
			7-12 mois	13-17 mois	18 mois et au delà
Complete English-Cream Hybrids.....	1057	24.3	20.0 (8.6)	42.0 (18.0)	38.0 (16.1)
English-Cream Hybrids, medium rate.	739	32.3	19.0 (11.3)	41.0 (24.4)	40.0 (24.0)
Total London.....	452	28.0	22.0 (10.9)	49.0 (22.0)	33.0 (16.0)
Total nº 8.....	243	27.5	12.0 (7.0)	27.5 (16.0)	60.0 (35.0)
(Nº 8 A).....	213	30.0	11.4 (7.1)	32.2 (19.0)	56.4 (36.0)
Total Silver + Id. of nº 10.....	245	37.0	17.0	27.0	56.0
(Silver + 10 A).....	234	36.0	17.0	26.0	57.0
Total medium rate Cream + Id. of nº 10.	370	34.0	10.0 (5.4)	32.0 (17.0)	58.0 (31.0)
Total Cream + 10 includes one low rate cross).....	498	27.5	8.4	29.0	62.6
Total 8 + German...	373	34.0	14.0 (8.0)	42.0 (24.0)	44.0 (25.0)
(8 + German A).....	244	41.0	13.0	40.0	47.0
Vermont Wild + English F3.....	373	36.0	11.9	24·0	64.1

C. Souris présentant un pourcentage faible de tumeurs

Souche	Nombre de souris	Indice cancéreux	Age des souris		
			7-12 mois	13-17 mois	18 mois et au delà
Total English Cream low rate hybrids...	318	5.7	28.0 (2.5)	38.0 (3.4)	34.0 (3.0)
Total Cream	878	5.9	8.0 (1.0)	26.0 (3.3)	66.0 (8.2)
(Total Cream x).....	260	2.7	18.2 (0.8)	52.3 (12.3)	29.5 (1.3)
(Old Cream).....	226	2.0	0.0 (0.0)	20.0 (1.0)	80.0 (4.3)
(Total New Cream)..	349	10.5	7.6 (1.7)	25.0 (5.6)	07.4 (15.0)
Total European	263	9.3	21.0 (3.4)	34.0 (5.4)	45.0 (7.4)
Total European + 102 or 103).....	221	15.0	3.0 (1.0)	24.0 (7.5)	73.0 (23.0)
Total n° 8 1/2.....	241	13.0	11.3 (2.9)	50.0 (16.0)	39.0 (10.0)
Total (European + 102 F1 + 8 1/2 F4)..	602	16.0	6.5	21.0	72.5
(European + 102) F1 + 8 1/2 + F4 A.....	473	16.0	7.0	18.0	75.0
Total (European — 103) F1 + IIId of n°10	219	14.6	4.4	29.0	66.6
German + Carter A.	358	9.0	6.6	26.0	67.4

Les tableaux donnés ci-dessus semblent démontrer d'une façon absolument nette l'influence des souches et des races de souris sur la fréquence du cancer. Il est vrai que, comme jamais personne ne semble avoir recherché l'existence des *Muspicea* dans ces élevages, il n'est pas permis de nier le rôle de ces dernières dans la production des cancers.

D'autre part, Miss Maud Slye (1927), qui a eu l'occasion d'étudier plus de 5.000 tumeurs spontanées de divers types sur 62.000 souris autopsiées depuis 18 ans, a constaté, dès 1916 et au cours des années suivantes, la susceptibilité toute spéciale de certaines souches de souris, dont l'hérédité est connue depuis longtemps, à produire des cancers. Aussi, cet auteur croit-il d'une façon absolue à l'hérédité de cette sensibilité spéciale de certaines lignées, non seulement vis-à-vis de l'espèce de tumeur observée, mais encore de la localisation de cette dernière et de l'existence ou de l'absence de métastases. Par sélection et par des élevages purs, M. Slye a réussi à conserver plusieurs milliers de souris n'ayant jamais présenté ni tumeurs malignes ni tumeurs bénignes.

Il est vrai que de Coulon et Boez (1924) mettent en doute cette hérédité cancéreuse admise par Maud Slye et L. Loeb. Ils se basent sur ce fait que sur 361 souris femelles adultes, provenant de deux femelles cancéreuses, ils n'ont observé que 34 tumeurs, tandis que, dans un élevage de même origine (1), ils ont observé sur 635 femelles un pourcentage de tumeurs de 4,17 en deux ans, chiffre semblant supérieur à celui des souris à ascendance cancéreuse. Cette observation, basée il est vrai sur des chiffres beaucoup plus faibles que ceux des savants américains, amène ces auteurs à nier l'influence de l'hérédité. Et cependant de Coulon et Boez devraient bien admettre cette propriété de certaines souches à faire plus facilement du cancer que d'autres, puisque, dans un autre élevage originaire de Mayence et dans lequel cependant quelques mâles parisiens avaient été utilisés, élevage vivant dans les mêmes conditions que l'autre, il a été noté un seul cas de cancer sur 500 femelles adultes. Cette observation confirme donc au lieu de les infirmer les conceptions de M. Slye et L. Loeb en ce qui concerne l'aptitude de certaines souches à pedigrée établi depuis longtemps à présenter des cancers.

Un fait certain, c'est que le rôle des *Muspicea* ne peut être nié sans enquête impartiale et sans des expériences bien conduites, d'autant plus que nous savons que d'autres nématodes, tels que le *Gongylonema neoplasticum*, d'après Fibiger, et l'*Hepaticola gastrica*, d'après Beatti, Sambon et Bonne, Beatti et Bacigalupo, Vogel, sont susceptibles de provoquer, expérimentalement ou dans la nature, des cancers chez les rats. Le fait signalé par Dobrovolskaia et Kobozieff que des cancers de différents types ont été observés chez leur cinq souris présentant quelques *Muspicea*, ne permet pas d'infirmer l'hypothèse de Borrel, car nous savons par exemple que le *Cysticercus tæniæformis* peut provoquer expérimentalement plusieurs espèces de sarcomes chez le rat, d'après les recherches de Bullock et Curtis (1925, 1928).

Cependant, pour affirmer le rôle cancérigène des *Muspicea*, il faudrait pouvoir démontrer que chez des animaux de même origine et ayant la même hérédité, les cancers sont beaucoup plus fréquents chez les animaux présentant ce parasite que chez ceux ne l'hébergeant pas. Mes recherches actuelles ne me permettent pas encore de résoudre ce problème qui présente une très grande importance théorique et pratique. En effet, sur les 41 souris à adénocarcinomes chez lesquelles les *Muspicea* ont été recherchées

(1) Elevage parisien de l'Institut Pasteur de Paris.

avec soin sous la peau, dans divers muscles d'élection, dans les ganglions et les glandes salivaires, ainsi que dans les tumeurs 35 ont été négatives et les six positives ont présenté respectivement 1, 10, 1, 1, 1 et 2 vers.

Me rendant compte de tout l'intérêt de cette question, où le rôle direct ou indirect des parasites dans le cancer est en jeu, j'ai organisé depuis peu des élevages de souris semblant indemnes de *Muspicea* et d'autres de la même origine où ces vers existent. Un avenir prochain, sans doute, me permettra de donner une opinion précise sur ce sujet.

Résumé

1. Une étude morphologique de la « filaire » de Borrel, décrite par Sambon, en 1925, sous le nom de *Muspicea borreli*, permet d'établir que, contrairement à ce qui avait été dit, ce ver ne présente ni bouche, ni vulve, ni anus. Un cordon cellulaire plein, homologue du corps adipeux des Mermithitidés, représente probablement l'intestin moyen.

2. Ce ver qui n'avait été vu qu'en très petit nombre par Borrel, Haaland, Dobrovolskaia-Zavadskaia et Kobozieff, a été trouvé parfois en grand nombre, 332 dans un cas, 214 dans un autre, chez des souris infestées expérimentalement par divers schistosomes.

3. La fréquence de ce ver est très variable suivant les cuves d'élevage ; un fait certain, c'est que l'infestation semble favorisée par la balnéation en commun à l'occasion d'expériences sur la transmission de diverses bilharzioses.

4. *Muspicea borreli* est un ver hermaphrodite, protandrique, vivipare, qui rejette ses embryons par la rupture du pôle antérieur de son corps.

5. D'après diverses expériences relatées dans ce travail, il semble probable que *Muspicea borreli* n'évolue pas dans le milieu extérieur, ni sur le sol ni chez un hôte intermédiaire parasite ou non. L'infestation semble se faire par léchage des larves rejetées par les adultes à la surface de la peau ou par ingestion de chair parasitée.

6. La classification de *Muspicea borreli* parmi les groupes de nématodes actuellement connus est à peu près impossible ; c'est pourquoi la création d'une famille spéciale s'imposait.

7. L'action cancérigène de ce ver chez la souris est difficile à établir par suite de la difficulté d'avoir des élevages absolument indemnes de ce parasite. Cependant, les faits relatés dans ce travail

montrent que 6 souris femelles seulement, sur 41 cancéreuses chez lesquelles les *Muspicea* ont été recherchées avec tout le soin désirable, ont présenté quelques rares *Muspicea :* 1 exemplaire dans quatre cas, 2 dans un cas et 10 dans un autre cas.

D'autre part, dans la cuve C, où douze souris sur treize autopsiées se sont montrées indemnes de *Muspicea,* cinq souris adultes de 12 mois environ, sur neuf, ont présenté des adénocarcinomes. Enfin, dans la cuve B, où aucune *Muspicea* n'a été rencontrée, chez les sept souris autopsiées, dont cinq cancéreuses, il a été observé six cas de cancer.

8. La grande proportion d'adénocarcinomes observés dans notre élevage nous permet de nous rallier aux idées de M. Slye, de L. Loeb et d'admettre la prédisposition au cancer de certaines souches de souris. Dans certaines de nos cuves, dans la cuve C par exemple, cinq souris sur neuf ont présenté des adénocarcinomes à l'âge de douze mois environ, soit dans 55,55 pour 100 des cas et dans la cuve B, sur neuf souris âgées de moins de quatorze mois, il a été observé six cancers, soit dans 66,6 pour 100 des cas.

9. Nous croyons intéressant de signaler que toutes nos souris sont élevées dans des cuves de zinc d'assez grande taille où leur multiplication s'effectue normalement, mais où la fréquence des cancers est extrêmement élevée. Il serait intéressant, en logeant des animaux de notre élevage dans des cuves de verre ou des caisses de bois, de voir si le zinc a une action directe ou indirecte sur la production de l'adénocarcinome de la souris.

Explication des Planches (1)

Planche XI

Fig. 1. — *Muspicea borreli* Sambon, 1925, adulte rempli d'embryons mûrs dans un fragment de muscle de souris. × 35.

Fig. 2. — *Muspicea* ayant évacué un lot d'embryons mûrs par l'extrémité antérieure de son corps, × 60.

Fig. 3. — Jeune *Muspicea : a,* extrémité antérieure ; les bandes latérales et médianes simulent un œsophage ; à droite de l'ovaire, constitué sur la photographie par une masse foncée, se trouve un cordon cellulaire sans cavité qui peut être considéré comme une ébauche atrophiée de l'intestin moyen ; au-dessous de l'ovaire, les champs latéraux et médians sont bien visibles.

b, partie moyenne du ver ; de gauche à droite, ligne médiane plus étroite que les champs latéraux qui se présentent ensemble ; à droite, cordon cellulaire plein (Intestin moyen ?).

(1) J'adresse mes bien vifs remerciements au Dr M. Langeron pour les microphotographies représentées sur ces planches.

FIG. 1.

FIG. 2.

a *b* *c*

FIG. 3.

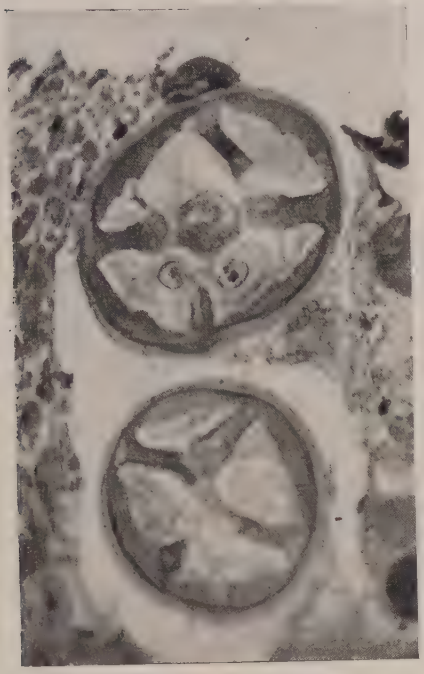


FIG. 4.

FIG. 5.

FIG. 6.

FIG. 7.

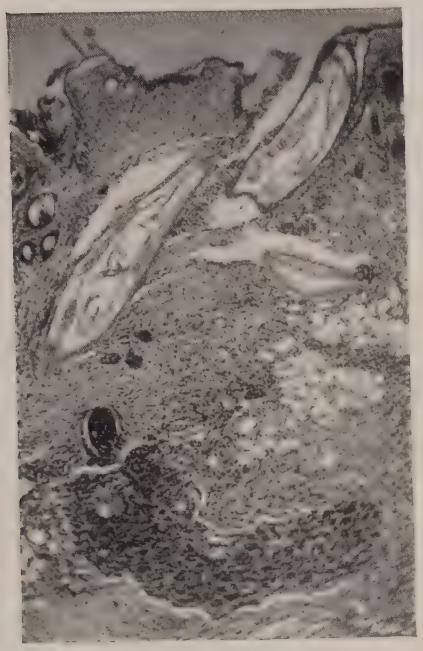


FIG. 8.

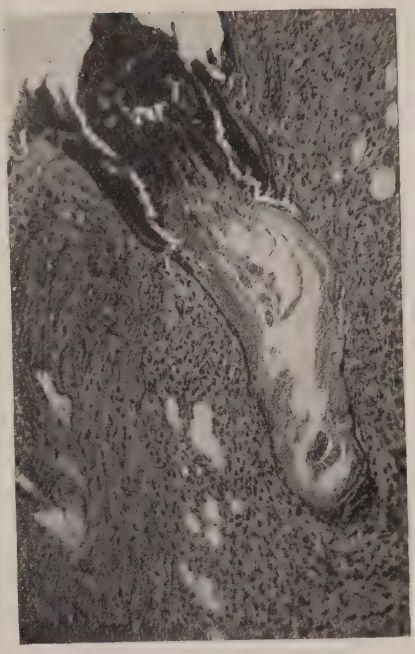


FIG. 9.

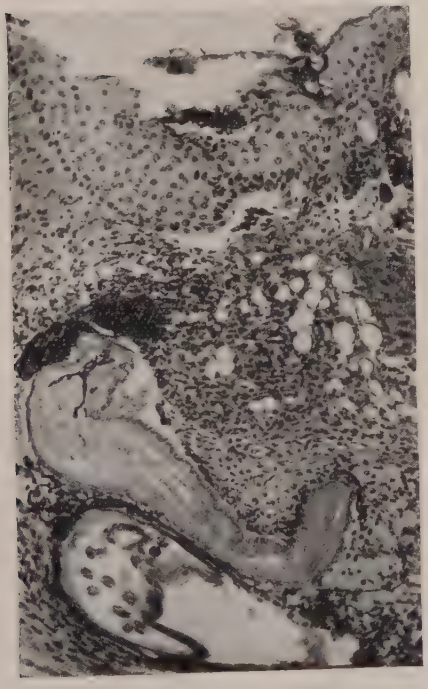


FIG. 10.

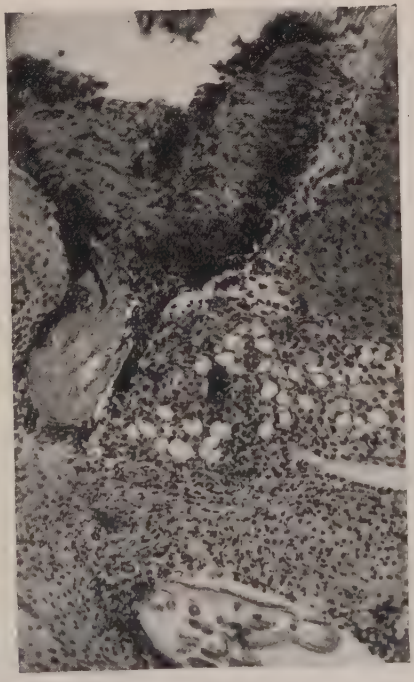


FIG. 11.

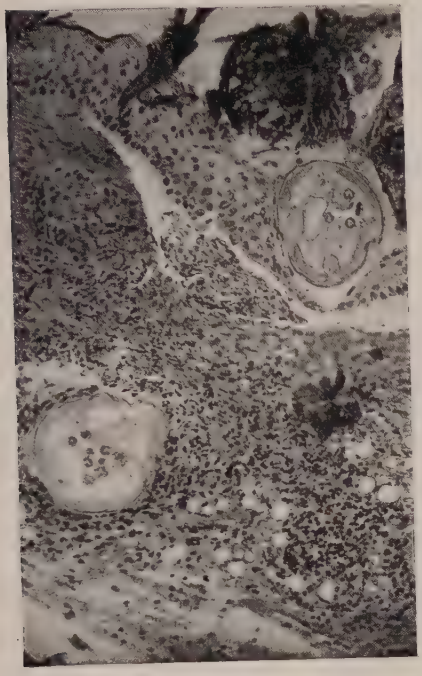


FIG. 12.

FIG. 13.

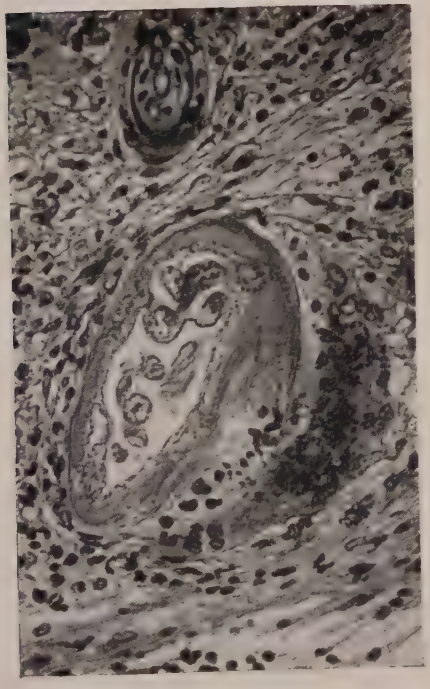


FIG. 14.

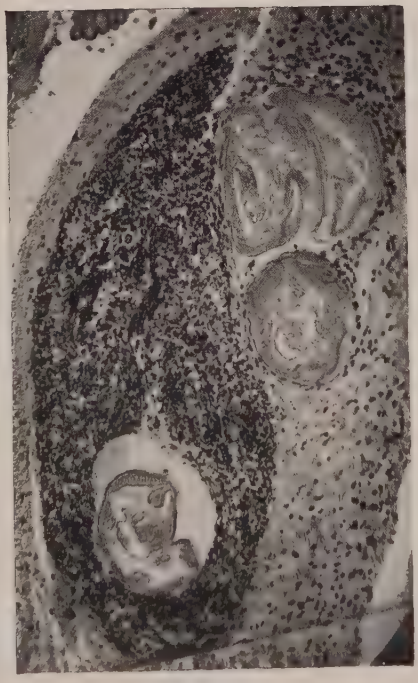


FIG. 15.

c, partie caudale ; la partie foncée représente l'ovaire postérieur encadré par les champs latéraux ; au-dessous de lui, fin du cordon cellulaire.

Planche XII

Fig. 4. — Coupe transversale d'un ver montrant les lignes médianes et les champs latéraux. Entre ces champs les cellules musculaires, peu nombreuses, montrent des noyaux, bien visibles dans la coupe supérieure, plus volumineux que ceux des champs latéraux. × 300 (Souris 136 *bis* XI).

Fig. 5. — Vestiges d'une *muspicea* ayant traversé le derme et l'épiderme et ayant évacué ses embryons à l'extérieur. Les couches épidermiques se voient nettement à gauche et à droite de la partie supérieure du ver. × 150 (Souris 136 *bis* XI).

Fig. 6. — Coupe de la peau d'une souris (136 *bis* XI) très infectée par les *Muspicea*. Le ver, qui stationne vraisemblablement plusieurs jours sous la peau avant d'évacuer ses embryons à l'extérieur, produit une inflammation et un épaississement du derme et de l'épiderme. Le parasite, vu trois fois en coupe sur cette photographie, a traversé l'épiderme recouvert à cet endroit par une croûte, déterminée peut-être par des lésions de grattage. × 30 (voir aussi fig. 8, pl. XIII).

Fig. 7. — Coupe de la peau d'une souris (482 XI) montrant, comme dans la fig. 6, un grand épaississement du derme au niveau du point où une *Muspicea* traverse l'épiderme. On voit ici, à gauche, un ver ne renfermant plus que quelques rares embryons, dont la partie située à la surface de la peau est desséchée comme dans le cas de la filaire de Médine. × 60 (voir aussi fig. 9, pl. XIII).

Planche XIII

Fig. 8. — Partie agrandie de la fig. 6 de la pl. XII. On voit nettement, en haut et à gauche, la couche épidermique épaisse traversée par un ver ayant évacué à peu près tous ses embryons et en bas un foyer inflammatoire provoqué par lui. × 60 (Souris 136 *bis* XI).

Fig. 9. — Partie agrandie de la fig. 7 de la pl. XII, montrant la partie desséchée du ver et quelques embryons dans la partie intra-tissulaire du parasite. × 120 (Souris 482 XI).

Fig. 10. — En haut épiderme épaissi ; en bas deux coupes d'un ver ayant perforé la peau sur un point peu éloigné (fig. 11, pl. XIII) et renfermant encore quelques embryons. × 120 (Souris 136 *bis* XI).

Fig. 11. — Coupe du ver représenté sur la figure précédente au point où il a perforé la peau et où il est recouvert d'une croûte formée de débris cellulaires et de noyaux en pycnose × 120 (Souris 136 *bis* XI).

Planche XIV

Fig. 12. — Coupe de peau de la souris 136 *bis* XI. En bas et à gauche, partie du corps du ver située dans le derme ; en haut et à droite, au-dessus de l'épiderme, autre coupe du parasite montrant bien les champs latéraux et les lignes médianes ainsi que quelques embryons. Au-dessus du ver, dans la croûte noire qui le surmonte, on peut voir, dans une cavité, des embryons libres rejetés depuis un certain temps par lui. × 120.

Fig. 13. — Un autre point de la peau de la souris 136 *bis* XI montrant de nombreux embryons libres dans une cavité placée immédiatement sous l'épiderme, un embryon traversant l'épiderme et au-dessus de lui des coupes transversales et obliques d'embryons déjà libérés et vivant dans les croûtes épidermiques. × 150 (Souris 136 *bis* XI).

Fig. 14. — Réactions de l'hôte. Belle cellule géante placée à gauche de la coupe transversale d'un ver situé dans le derme. (Souris 136 *bis* XI), × 250.

Fig. 15. — Foyer inflammatoire constitué par des cellules diverses autour d'un ver. Remarquer l'absence de réaction autour des trois autres coupes provenant peut-être d'une autre *Muspicea* placée à côté de la première. × 120 (Souris 136 *bis* XI).

Bibliographie

Arloing (F.) et Josserand (A.). — Contribution expérimentale à l'étude du rôle possible d'un parasitisme de transit dans l'étiologie des cancers de l'homme et en particulier des cancers du tube digestif. *Bull. Assoc. franç. Etude Cancer*, Paris, XVI, 1927, p. 777-790.

Baylis (H.-A.) et Daubney (R.). — *A synopsis of the families and genera of Nematoda*. Londres, Brit. Museum (Nat. Hist.), 1926.

Bayon (H.-P.). — Parasites and malignant proliferations. *Journ. of trop. med. and hyg.*, XXX, 1927, p. 73-80.

Beatti (M.). — Weitere Untersuchungen über Spontantumoren bei wilden Ratten. Noch ein fall von Epithelioma des Vormagens durch einen neuen Parasiten hervorgerufen. *Zeitschr. f. Krebsforsch.*, XIX, 1923, p. 325-336.

Beatti (M.) et Bacigalupo (J.). — Existencia del *Gongylonema neoplasticum* (Fibiger-Ditlevsen) en nuestro pais. *Rev. Soc. argent. de Biol.*, III, 1927, p. 604-609.

Bonne (C.). — Cancer of the stomach of the wild rat and infection with a nematode worm, *Hepaticola gastrica* Baylis, 1926. *Journ. of trop. med. and hyg.*, XXIX, 1926, p. 56.

Borrel (A.). — Cancer et helminthes. *Bull. Acad. Méd.*, LV, 1906, p. 591.

— Parasitisme et tumeurs. *Conférence internat. pour l'étude du cancer*. Paris 1910 et *Ann. Inst. Pasteur*, Paris, XXIV, 1910, p. 778-788.

— Le Cancer. *Revue Scient.*, 1912.

— Recherches sur l'étiologie et la nature du cancer. *1er Congrès intern. Path. comp.*, Paris, 1912.

— Etiologie vermineuse de certains cancers. *Bull. Assoc. franç. étude cancer*, XVI, 1927, p. 126-131

— Filaire et adénocarcinome. *C. R. Soc. Biol.*, XCIX, 1928, p, 1862.

— Filaire et adénocarcinome. *Bull. Assoc. franç. étude cancer*, XVII, p. 700-706.

Brumpt (E.). — Etude de l'autofécondation du mollusque aquatique pulmoné, *Bullinus contortus*. *C. R. Acad. Sc.*, Paris, CLXXXVI, 1928, p. 1012.

Bullock (F.-D.). et Curtis (M. R.). — Types of *Cysticercus* tumors. *Journ. for Cancer Research*, IX, 1925, p. 425-443.

— A *Cysticercus* carcino-osteochondrosarcoma of the rat liver with multiple *Cysticercus* sarcomata. *Journ. for Cancer Research*, XII, 1928, p. 326-334.

Caullery (M.). — *Les problèmes de la sexualité*. Paris, E. Flammarion, 1920.

Coulon (A. de) et Boez (L.). — Contribution à l'étude de l'hérédité cancéreuse chez la souris. *Bull. Assoc. franç. étude cancer*, XIII, 1924, p. 511.

Dobrovolskaia-Zavadskaia (N.) et Kobozieff (N.). — Sur le rôle de la filaire dans les cancers de la souris. *C. R. Soc. Biol.*, CII, 1929. p. 307.

Haaland (M.). — Les tumeurs de la souris. *Ann. Inst. Pasteur*, Paris, XIX, 1905, p. 165-207.

— Spontaneous tumors in Mice. *Fourth. Scient. Rep. Imp. Res. Fund.*, 1911.

Lathrop (A. E. C.) et Loeb (L.). — Further investigations on the origin of tumors in Mice. IV. The tumor incidence in later generations of strains with observed tumors rates. *Journ. for Cancer Research.*, IV, 1929, p. 137-179.

Loeb (L.). — Further investigations on the origin of tumors in Mice. VII. Tumor age and Tumor incidence. *Journ. for Cancer Research*, VI, 1921, p. 197-222.

Marsh (M.-C.) et Wulker (G.). — Ueber das Vorkommen von Nematoden und Milben in normalen und spontan Tumorenmaüsen. *Zeitschr. f. Krebsforsch.*, XV, 1916, p. 383-403 (17 fig.).

Maupas (E.). — La mue et l'enkystement chez les Nématodes. *Arch. Zool. Exp.*, 3e s., VII, 1899, p. 563-628, pl. 16-18.

— Modes et formes de reproduction des Nématodes. *Arch. Zool. Exp.*, 3e s., VIII, 1900, p. 463-624, pl. XVI à XXVI.

Roussy (G.), Leroux (R.) et Wolf (M.). — Le Cancer. *Nouveau traité de Médecine*. Paris, Masson, fasc. VII, 1929.

Sambon (L.-W.). — Observations and researches on the epidemiology of cancer made in Holland and Italy (Mai-sept. 1915). *Journ. of trop. med. and hyg.*, 1926, p. 54.

Seurat (L.-G.). — *Histoire naturelle des Nématodes de la Berbérie*. Université d'Alger, 1920.

Slye (M.). — The incidence and inheritability of spontaneous cancer in mice. *Journ. for Cancer Research*, I, 1916.

— The inheritance behaviour of infections common to mice. Studies on the incidence and inheritability of spontaneous tumors in Mice. *Journ. for Cancer Research*, II, 1917, p. 213-244.

— The influence of heredity in determining tumor metastasis. Studies on the incidence and inheritability of spontaneous tumors in Mice. Sixteenth report. *Journ. for Cancer Research*, VI, 1921, p. 139.

— The relation of heredity to spontaneous thyroids tumors in Mice. Studies on the incidence and inheritability of spontaneous tumor in Mice. 25th Report. *Journ. of Cancer Research*, XI, 1927, p. 54-71.

Vogel (H.). — Magencarcinom der Ratte nach experimentellen infektion mit *Hepaticola gastrica*. *Ztschr. f. Krebsforschung*, XXIX, 1929, p. 351-359.

Yorke (W.) et Maplestone (P.-A.). — *The Nematode parasites of Vertebrates*. Londres, Churchill, 1926.

Laboratoire de parasitologie de la Faculté de médecine de Paris

SUR UNE NOUVELLE HIRUDINÉE RHYNCHOBDELLE, *GLOSSIPHONIA CRUCIATA* N. SP., PROVENANT DU VIVIER A TRUITES D'ACHHA BAL, KASHMIR (1)

Par M.-L. BHATIA

I. Introduction. — Au cours de mon dernier séjour en Kashmir, en mai et juin, j'ai récolté un certain nombre de sangsues dont deux spécimens trouvés dans un vivier à truites à Achha Bal. Ces spécimens furent tués dans l'alcool, fixés au sublimé et conservés dans l'alcool à 75°. Tous deux ont été fixés en bonne extension et montrent la trompe soit rétractée soit partiellement en extension. L'anatomie a été étudiée sur des spécimens montés en entier et sur des coupes en série.

II. Position systématique et caractères morphologiques. — Ordre : *Hirudinea.*

Sous-ordre : *Rhynchobdellæ.* — Hirudinées d'eau de mer ou d'eau douce à sang décoloré, à trompe protractile, sans mâchoires. La bouche est une petite ouverture médiane située dans la ventouse antérieure ou rarement sur sa marge antérieure.

Famille : *Glossiphonidæ.* — Hirudinées d'eau douce à corps ovoïde, aplati, jamais cylindrique. Ventouse antérieure ventrale fusionnée avec le corps, ventouse postérieure cupuliforme distincte du corps, paraissant plus ou moins ventrale. Estomac et intestin avec des paires de cæcums latéraux, très apparents, intestin possédant toujours quatre paires de cæcums. Les œufs, enfermés dans des sacs membraneux, sont fixés et les jeunes s'attachent à la surface ventrale des parents.

Genre : *Glossiphonia* Johnson, 1816. — Généralement de petite taille avec trois ou rarement deux paires d'yeux. Le somite complet est formé de trois anneaux. Estomac avec six ou rarement sept paires de cæcums latéraux plus ou moins lobés, la dernière, la plus longue, est réfléchie en arrière. La bouche s'ouvre dans la ventouse

(1) Traduit de l'anglais par le Dr Henri Galliard.

Annales de Parasitologie, t. VIII, nos 3-4. — 1er juillet 1930, p. 344-348.

antérieure (*The fauna of British India, Hirudinea,* Harding and Moore, 1927).

Espèce : *Glossiphonia cruciata* n. sp. — Corps elliptique ou claviforme de couleur vert pâle. Longueur : 11 mm. 70 anneaux. Trois paires d'yeux sur les anneaux 3, 4 et 5. Estomac avec six paires de diverticules simples ; intestin avec quatre paires. Six paires de testicules. *Les ovaires s'entrecroisent dans le 13e somite.* L'orifice génital mâle est situé dans le sillon qui sépare le 11e du 12e somite ; l'orifice femelle se trouve à deux anneaux en arrière.

III. Description. — Le corps est elliptique ou claviforme, translucide et généralement de couleur vert pâle. La surface dorsale présente un aspect rugueux dû à la présence de petites papilles nombreuses disposées plus ou moins régulièrement. Il y a tous les trois anneaux des zones de couleur plus sombre en forme de bandes transversales dues à l'accumulation de cellules pigmentaires de couleur brun foncé. Ces bandes sont situées sur la zone médiane ou sensorielle de chaque somite et correspondent aux organes sensoriels médian, intermédiaire et marginaux. Quand l'animal est contracté, il se forme cinq bandes longitudinales distinctes qui perdent toute régularité quand l'animal est en extension.

IV. Dimensions. — Longueur au repos : 11 m. Largeur maxima : 4 mm. En extension, la longueur peut atteindre 16 mm.

V. Anneaux. — Les 70 anneaux du corps sont groupés en cinq régions : céphalique, préclitellaire, clitellaire, moyenne et anale. Les somites et ces régions ne sont pas faciles à distinguer à première vue. Les régions céphalique et caudale sont généralement uniannelées et biannelées. Les somites des régions préclitellaire, clitellaire et moyenne sont complètement développés et triannelés.

La région céphalique n'est pas dilatée et se continue avec le reste du corps. Elle est formée de six somites. Les deux somites préoculaires et le premier somite oculaire (I à III) sont uniannelés. Le somite IV est biannelé et les deux anneaux portent respectivement la 2e et la 3e paires d'yeux. Le Ve et le VIe somites sont triannelés. Les deux premiers anneaux du VIe se soudent ventralement pour former la marge postérieure (bourrelet post-buccal) de la ventouse antérieure. Le Xe anneau est le premier qui encercle complètement le corps en formant le premier anneau ventral. Les quatre somites suivants, VII, VIII, IX et X, forment la région préclitellaire et tous ces somites sont triannelés. La région clitellaire comprend les XIe, XIIe et XIIIe somites. Les orifices génitaux mâles et femelles sont situés dans cette région. La région moyenne est composée des somites XIV à XXIV. C'est la plus développée et la plus différenciée, elle est

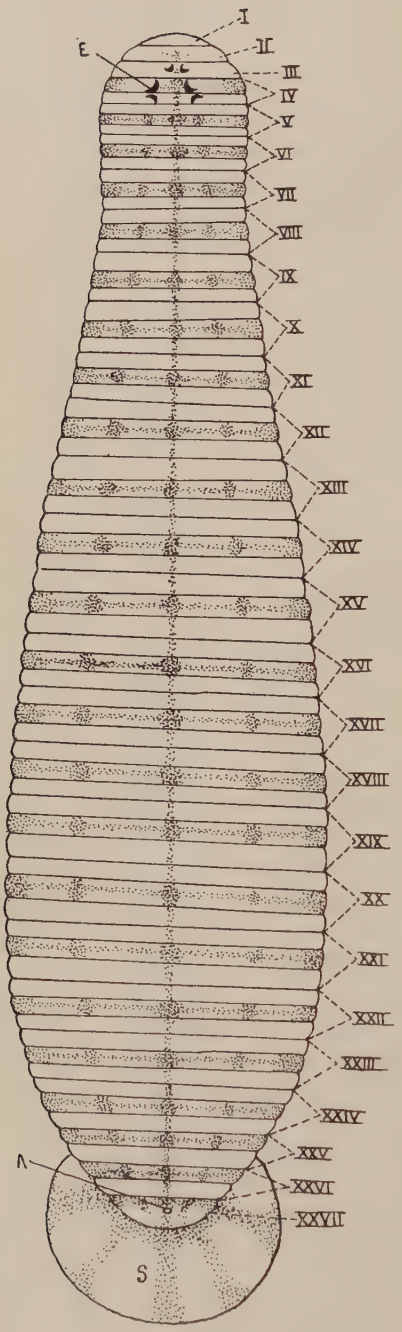


FIG. 1

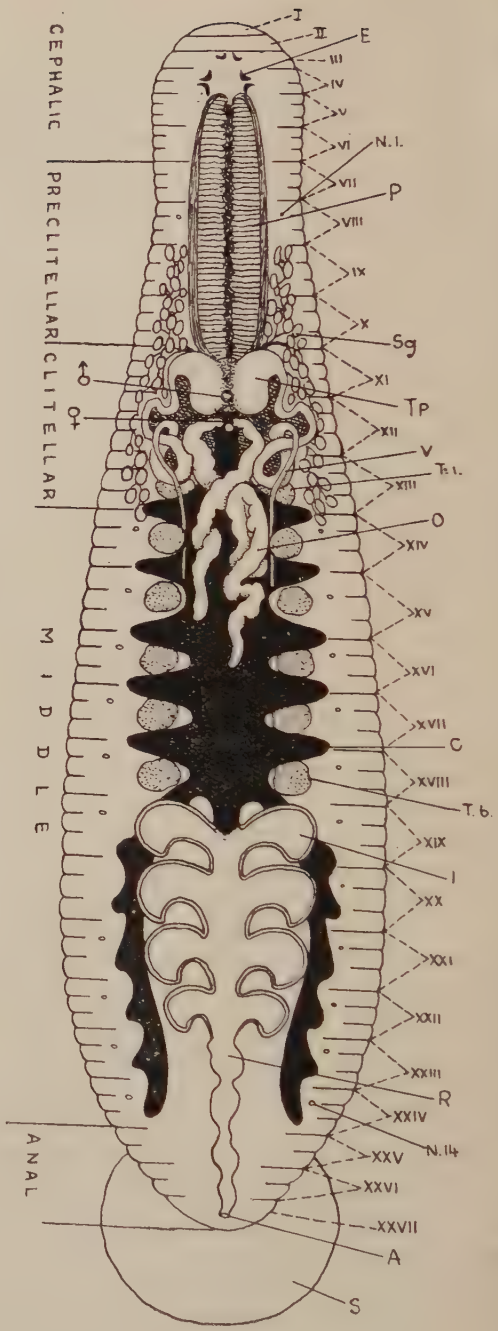


FIG. 2

(*Voir les légendes page 347*)

caractérisée par la présence des organes génitaux, des néphridies régulièrement disposées par paires et métamériques et des ganglions largement espacés ; elle comprend aussi la plus grande partie de l'appareil digestif, l'estomac, l'intestin et une partie du rectum. Les somites sont tous triannelés.

Les trois somites suivants formant la région caudale sont de moins en moins différenciés. Les XXV^e^ et XXVI^e^ somites sont biannelés et le XXVII^e^ qui comprend l'anus est uniannelé.

En résumé, les somites I, II, III, XXVII sont uniannelés ; les somites IV, XXV, XXVI sont biannelés, et les somites V à XXIV sont complets avec trois anneaux.

VI. Yeux. — Les trois paires d'yeux sont situées sur trois anneaux successifs. La première paire, la plus petite, est placée au milieu du somite III. Les yeux sont très rapprochés et dirigés obliquement en avant et en dehors. La seconde paire, la plus grande, qui est aussi dirigée en avant et sur les côtés, est située sur le premier anneau du somite IV. La troisième paire est dirigée obliquement en arrière et est située dans le second anneau du somite IV. Les cupules pigmentées de la seconde et de la troisième paires d'yeux, qui sont situées respectivement sur le 4^e^ et le 5^e^ anneau, se touchent par leurs bases.

Les trois paires sont situées dans la position des organes sensoriels intermédiaires.

VII. Néphridies. — Il y a 14 paires de néphridies, situées entre le premier et le second anneau des somites suivants : VIII, IX, X, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI, XXII, XXIII et XXIV.

VIII. Système digestif. — L'ouverture de la bouche est très petite et située sur le bord de la marge antérieure de la ventouse buccale. La trompe s'étend jusqu'au somite X lorsqu'elle est rétractée. Les glandes salivaires, formées de masses compactes groupées par paires, s'étendent du IX^e^ au XIII^e^ segment. L'estomac présente six paires de diverticules latéraux : les cinq premières sont simples

---

Fig. 1. — *Glossiphonia cruciata* n. sp. Diagramme de la structure métamérique externe et de l'annulation. La métamérie est indiquée sur le côté droit en chiffres romains. *A*, anus ; *E*, œil ; *S*, ventouse postérieure.

Fig. 2. — *Glossiphonia cruciata* n. sp. Diagramme montrant les caractères externes et internes. Les somites sont numérotés en chiffres romains sur le côté droit, les diverses parties du corps sont indiquées sur le côté gauche : *A*, anus ; *C*, estomac ; *E*, œil ; *I*, intestin ; *N. 1-N. 14*, de la première à la quatorzième paire de néphridiopores (ventrales) ; *O*, ovaire ; *P*, trompe ; *R*, rectum ; *S*, ventouse ; *Sg*, glande salivaire ; *T. 1-T. 6*, testicules ; *T. P.*, portion terminale ; *V*, *vas deferens* ; ♂, pore génital mâle ; ♀, pore génital femelle.

et la 6e, la plus longue, est en général réfléchie postérieurement. L'intestin a quatre paires de cæcums latéraux. L'anus s'ouvre au milieu du somite XVII.

IX. Organes génitaux. — Il y a six paires de testicules dans les segments 13 à 18 inclus. L'orifice mâle est une ouverture circulaire située sur la ligne médiane ventrale dans le sillon compris entre le XIe et le XIIe somite.

Les organes génitaux femelles demandent une description spéciale. Les ovaires sont très longs et enroulés, s'étendant aussi loin en arrière que le somite XVI ; dans le somite XIII, *les deux ovaires s'entrecroisent* et ce caractère, unique parmi les *Glossiphonidæ*, est particulier à cette espèce et permet de la distinguer facilement.

Les ouvertures génitales femelles sont séparées par deux anneaux. Elles sont situées dans le sillon séparant le 2e et le 3e anneau du segment XII.

X. Hôte et habitat. — Cette brève description de l'espèce est basée sur deux spécimens seulement, récoltés dans le vivier à truites de Achha Bal, Kashmir. Ils ne se trouvaient pas sur un hôte, mais furent récoltés dans de lents ruisselets sortant du vivier ; ils reposaient en-dessus et en-dessous des pierres et de la végétation aquatique.

D'autres détails concernant les anneaux, les systèmes digestif et reproducteur ainsi que l'anatomie générale, sont indiqués schématiquement sur la figure et ne nécessitent pas de description spéciale.

Bibliographie

Harding (W-A.). — Fauna of the Chilka Lake : Hirudinea. *Mem. Ind. Mus.*, V, 1920, p. 510.

— Description of some new leeches from India, Burma et Ceylon. *Ann. and Mag. Nat. Hist.* (9), XIV, 1924.

Harding (W.-A.) et Moore (J.-P.). — *The fauna of British India. Hirudinea*, 1927.

Kaburaki (T.). — *a*. On some leeches from the Chilka Lake. *Mem. Ind. Mus.*, V. 1, 21, n° 9.

— *b*. Notes on some leeches in the collection of the Indian Museum. *Rec. Ind. Mus.*, XXII, 1921.

Moore (J.-P.). — Notes on some asiatic Leeches..... principally from China, Kashmir and British India. *Proc. Acad. Nat., Sc., Philadelphia*, 1924.

Moquin-Tandon (A.). — *Monographie de la famille des Hirudinées*, 1826.

Laboratoire de zoologie, Université de Lucknow (Inde anglaise)

SUR LA TROMBIDIOSE HUMAINE EN URUGUAY

Par R.-V. TALICE

Nous avons publié dans ces *Annales* (1) une note sur la trombidiose des animaux en Uruguay. Nous disions que les « bichos colorados » (2), très abondants dans les champs incultes de l'Amérique du Sud, parasitent fréquemment l'homme.

Les lieux les plus favorables pour l'infestation sont les endroits humides (bois, forêts), où la végétation est constituée par des arbustes et de hautes herbes. C'est pendant l'été, de décembre à mars, que les « bichos colorados » se fixent de préférence sur l'homme : l'infestation a plus de chances de se produire dans les premières heures du matin ou dans les dernières du soir. Les larves attaquent d'abord les membres inférieurs ; elles gagnent ensuite presque toutes les parties du corps (hanches, scrotum, prépuce, ventre, poitrine, dos, bras, cou), pour se fixer surtout au niveau de la face de flexion des plis articulaires et aux endroits où des obstacles s'opposent à leur libre passage. Ainsi, on trouve les larves fixées aux chevilles, où s'attache l'extrémité inférieure des culottes de cavaliers, au niveau des jarretelles, de la ceinture, au-dessous des seins chez la femme, autour du cou, etc.

Chez les personnes qui sont restées couchées dans les champs ou qui ont exposé leurs mains au contact des plantes, l'infestation commence par le torse ou les membres supérieurs et alors on voit exceptionnellement des piqûres sur les membres inférieurs.

Nous n'avons jamais observé de localisations sur le visage ou le cuir chevelu, comme il paraît que c'est quelquefois le cas pour les « rougets » de la France, chez les enfants (3). Les localisations sur les parties découvertes et libres (mains par exemple) sont très rares. Les caractères cliniques de notre trombidiose humaine sont presque identiques à ceux qui ont été signalés par différents

(1) Sur quelques larves de *Trombidinæ* de l'Uruguay, parasites des animaux. *Ann. de Parasit.*, VII, 1929, p. 483-493.

(2) Nous rappelerons que dans d'autres pays de l'Amérique latine on désigne sous un grand nombre de noms différents les petits acariens rouges parasites. Par exemple : en certaines régions du Brésil on les appelle « mouqui » ou « mouquen », au Pérou « japa » ou « isangüe » ou « isango », en Colombie « niabi », au Mexique « thalsahuate » ou « thalzahualt », à Cuba « colorado », dans les Antilles « bête rouge », en Guyane « pou d'agouti », etc.

(3) P. Weiss a décrit aussi les localisations du « isangüe » (*Trombicula*) du Pérou, dans les oreilles chez les enfants (*Informe presentado par la comisión organizada para estudiar la región del Madre de Dios*, Lima, 1924, p. 97).

auteurs pour la trombidiose de l'Europe et pour celle de l'Amérique du Nord.

Les personnes à peau délicate et fine, les femmes, les enfants, sont plus exposées aux atteintes des « bichos colorados ». Les paysans, même les enfants, présentent une immunité, ou plutôt ils sont accoutumés à ces acariens parce que sur eux on n'observe jamais de traces des piqûres. Au contraire, les habitants des villes, en général très sensibles, sont extrêmement importunés quand ils vont en villégiature. Mais, après avoir souffert des premières attaques, on est peu importuné le reste de la saison. L'usage des molletières et pantalons serrés au niveau des chevilles empêche, dans une certaine mesure, les attaques de ces désagréables parasites, qui provoquent des phénomènes très variables selon les sujets. Pendant les premières heures après l'infestation, l'acarien est fortement fixé sur place, rarement au niveau des poils, enfonçant son rostre armé sous la peau. Le corps reste à la surface, sous l'aspect d'un point rouge-orangé à peine perceptible. Nous n'avons pas constaté la pénétration dans les follicules pilaires, signalée par Ewing en Amérique du Nord. Plusieurs acariens sont souvent réunis sur un même point.

Ensuite, on voit rapidement apparaître sur les téguments toute une série de petites macules qui deviennent autant de papules, rosées le premier jour, rouges à la fin, circulaires, assez saillantes, isolées ou confluentes. Elles peuvent dépasser un centimètre de diamètre et sont entourées elles-mêmes d'une auréole rougeâtre. Rarement on peut voir des plaques irrégulières. En examinant attentivement ces papules, on retrouve facilement à leur centre le parasite qui les a produites. La piqûre elle-même n'est pas sentie, mais les phénomènes subjectifs commencent peu de temps après l'apparition des premiers symptômes objectifs. En effet, un ou deux jours après l'infestation, il se manifeste, dans tous les cas, un prurit intense, quelquefois intolérable, avec sensation pénible de cuisson. Les démangeaisons provoquées par les piqûres sont plus violentes quand on est couché et si elles sont nombreuses peuvent enlever tout sommeil. Il en résulte des grattages incessants, provoquant des lésions cutanées diverses : érythèmes, excoriations, vésicules, etc., et quelquefois des infections secondaires. Comme les « rougets », nos « bichos colorados » ne vivent que quelques jours sur la peau de l'homme. Aussi, les troubles qu'ils occasionnent n'acquièrent-ils pas une gravité réelle. Les patients réclament rarement les soins d'un médecin. En règle générale, on constate le maximum de phénomènes subjectifs au troisième jour. L'affection ne dure pas plus d'une dizaine de jours. Mais il est intéressant de

signaler le fait suivant : les phénomènes subjectifs persistent quelques jours après l'extraction de l'acarien de la papule.. On croit que ce fait résulte de l'action persistante des sécrétions irritantes que le parasite inocule sous les téguments de l'hôte (André).

D'autre part, ces parasites sont très difficiles à chasser malgré les bains savonneux, les lavages, les ablutions au vinaigre ou à l'alcool qu'on a conseillé. Nous n'avons pas observé l'apparition des érythèmes étendus comme dans la trombidiose européenne. On peut constater une légère réaction fébrile chez les enfants et des phénomènes nerveux d'excitation chez les prédisposés, mais les symptômes généraux ne s'observent que dans les cas d'infestation intense. Enfin, après guérison, il n'y a pas de cicatrices visibles sur la peau.

Identification des « Bichos colorados » de l'homme. — On sait que tous ces minuscules acariens (« rougets », « bichos colorados », « chiggers », etc.), ne sont autre chose que des larves hexapodes d'acariens de la famille des *Trombididæ*. Cette famille se divise en plusieurs sous-familles dont quatre présentent un intérêt médical : *Trombidinæ, Tarsoneminæ, Tetranychinæ* et *Cheyletinæ*. La première seule contient des parasites habituels de l'homme ; les trois autres ne renferment que des parasites accidentels (Brumpt). Nous rappelerons que les larves de *Trombidinæ* peuvent vivre en parasites, soit sur les arthropodes (insectes ou arachnides), soit sur des vertébrés. Les adultes, de couleur rouge vif comme les larves, et les nymphes sont libres et vivent sur les végétaux. On observe donc ici un cas de ce que M. Caullery a appelé parasitisme provisoire ou protélien.

Les *Trombidinæ* de l'Amérique du Sud sont encore peu connus. En Argentine et en Uruguay, il paraît que le nom de « bicho colorado » a été appliqué en réalité à des types d'acariens bien différents les uns des autres. Comme nous le verrons, on les a considérés, soit comme des *Trombidinæ*, soit comme des *Tetranychinæ*, soit comme des *Cheyletinæ*. Nous croyons nécessaire de donner un bref aperçu historique sur cette question.

Weyenbergh, en 1876, a identifié le « bicho colorado » à une larve de *Tetranychus molestissimus*, vivant à la face inférieure des feuilles d'une plante appelée vulgairement « abrojo » (*Xanthium macrocarpum*). Mais, d'après Brèthes (cité par Lahille), le parasite en cause n'est pas une larve de *Tetranychinæ* et d'ailleurs le nom de l'espèce serait un *nomen nudum* parce qu'il n'a été accompagné, ni d'un dessin, ni d'une description (1). A ce propos, il nous sem-

(1) Nous n'avons pas pu lire la publication originale de Weyenbergh.

ble intéressant d'ajouter une observation personnelle ; au mois de janvier 1927, pendant notre été, nous avons eu l'occasion de traverser des champs incultes du département de San-José, où abondent les « abrojos ». Sous les feuilles de cette plante nous avons récolté une grande quantité de petits acariens rouges, du genre *Tetranychus*. Or, malgré les chances d'infestation auxquelles nous nous sommes volontairement exposé pendant la récolte, dans une saison très appropriée, nous n'avons constaté sur nos téguments, les jours suivants, aucune trace de piqûre. Cela ne serait pas le cas certainement s'il s'agissait de vrais « bichos colorados », comme nous l'avons constaté maintes fois sur nous-même.

Holmberg, en 1876, disait déjà qu'il existe plusieurs espèces de « bichos colorados » capables de parasiter l'homme et décrit alors le *Tetranychus irritans*, le *Trombidium sarcasticum*, le *T. arbicola* et le *T. deserticola* (Lahille). Haller, en 1886, Belou, en 1903, et Greenway, en 1908, dans leurs travaux respectifs, souscrivent à l'opinion de Weyenbergh sans apporter d'arguments précis. Donc, Weyenbergh, Holmberg (en partie), Haller, Belou, Greenway ont considéré le « bicho colorado » comme une larve d'acarien de la famille *Tetranychinæ*. Or, les représentants du genre *Tetranychus*, en particulier, peuvent éventuellement piquer l'homme. Mais les piqûres de ces parasites produisent des accidents très légers et très passagers, parce qu'ils ne se fixent pas longtemps sur la peau. Lahille, par exemple, a décrit, comme parasite accidentel de l'homme, le *Tetranychus silvestris* qui vit sous les feuilles de luzerne et Artault a montré que *Tetranychus telarius*, agent de la maladie « rouge » de la vigne et du platane, peut passer sur l'homme. Mais sa piqûre laisse seulement une petite papule, blanche au centre, qui démange durant un quart d'heure (Brumpt). Il est par conséquent très improbable que l'agent de notre trombidiose soit un Tetranychiné.

Bruyant, en 1909, étudia un lot de « bichos colorados » fixés sur un épi de graminée (*Distichlis scoparia* Arrech.). Cet épi avait été envoyé par le savant botaniste Arrechavaleta de Montevideo. D'après Bruyant il s'agissait, dans ce cas, d'une espèce nouvelle d'acarien de la famille des *Cheyletinæ*, *Pseudoleptus arrechavaletæ*. Arrechavaleta croyait que les acariens fixés sur la graminée, étaient identiques à ceux qui s'attaquent généralement à l'homme chez nous, ce qui nous semble très improbable. Pour rendre irréfutable cette hypothèse, comme le dit aussi Bruyant, il aurait fallu recueillir les « bichos colorados » à l'état de parasitisme sur l'homme. Ce Cheyletiné est peut-être un parasite accidentel de l'homme, mais, pour les raisons déjà données pour les *Tetrany-*

chinæ, nous croyons qu'il n'est pas non plus le vulgaire « bicho colorado ». En effet, les *Cheyletinæ* sont aussi considérés jusqu'ici comme des parasites accidentels, provoquant des accidents très légers et passagers.

Brèthes, en 1909, publie une description incomplète d'une larve d'un petit acarien rouge qu'il identifie au vrai parasite. Il ne lui a pas donné un nom parce qu'il pensait que l'adulte était déjà décrit et qu'il ne restait qu'à identifier les formes larvaires et adultes. « Ces identifications sont extrêmement difficiles et exigent l'élevage d'acariens dans le laboratoire, ce qui n'est pas toujours facile. Pour cette raison, les acarologues modernes, sans attendre le résultat lointain de longues observations, déterminent provisoirement les larves. Cette détermination permet au moins de les reconnaître parmi une quantité d'autres très semblables. » (Lahille).

Rauenbusch, en 1910, a été le premier à dire que le « bicho colorado » commun est un Trombidiné, mais il a confondu cette larve avec le « rouget » (*Trombicula autumnalis*) de l'Europe.

Lahille, en Argentine, en 1927, décrit le *Microtrombidium brumpti*, très semblable au *Trombicula irritans*, comme l'espèce vulgaire de « bicho colorado », agent de la trombidiose argentine. Plusieurs fois, pendant nos voyages en été à la campagne en Uruguay (spécialement au département de Paysandú), nous avons été attaqués par d'innombrables « bichos colorados ». Chaque fois que nous avons fait l'extraction de parasites sur nous-mêmes, l'examen nous à toujours montré qu'il s'agissait de larves de *Trombidinæ* (mandibules en crochet aigu, palpes à 5 articles caractéristiques, yeux présents, etc.).

Cette année, dans le laboratoire du Prof. Brumpt, j'ai eu l'occasion d'examiner les échantillons des « bichos colorados » capturés par lui sur l'homme en Uruguay avec le Docteur Langeron, en février 1927. Toutes ces larves étaient des *Trombidinæ* appartenant à une seule espèce. Elles ont été étudiées par M. André et par moi et identifiées au *Trombicula irritans*.

Toutes les larves que nous avons examiné présentent, néanmoins, quelques différences avec le *Trombicula irritans* Riley, 1873. Pour cette raison, M. André a voulu compléter, dans la note qui suit la nôtre, la description de cette forme larvaire en la décrivant comme *T. irritans* Riley, var. *uruguayensis*.

Ces larves produisent chez nous tous les symptômes de la trombidiose, comme nous l'avons constaté sur l'homme après la récolte. Il est possible que d'autres acariens de la même famille soient capables de produire aussi les mêmes accidents.

Résumé

1° La trombidiose de l'homme, très répandue en été en Uruguay, offre des caractères étiologiques et cliniques très semblables à ceux de la trombidiose européenne et nord-américaine.

2° Le *Tetranychus molestissimus* décrit par Weyenbergh, et le *Pseudoleptus arrechavaletæ* décrit par Bruyant, si réellement ils attaquent l'homme, ne seraient, à notre avis, que des parasites accidentels. On n'a pas encore démontré, d'ailleurs, qu'un Tetranychiné ou un Cheyletiné soit capable d'occasionner les symptômes de la vraie trombidiose.

3° Les larves des petits acariens rouges, appelés vulgairement « bichos colorados », agents de notre trombidiose, appartiennent à la sous-famille des *Trombidinæ*, comme les « rougets » de l'Europe et les « chiggers » de l'Amérique du nord.

4° Le *Trombicula irritans* Riley, 1873, var. *uruguayensis* André, 1930 (très semblable au *Microtrombidium brumpti* Lahille, 1927), trouvé par Brumpt et Langeron en Uruguay, reste la seule espèce bien décrite de ces *Trombidinæ*. On doit la considérer comme l'agent habituel de la trombidiose chez nous, de même que *Trombicula autumnalis* en France, par exemple. La forme adulte de la larve de ce parasite est encore inconnue.

Bibliographie

Brumpt (E.). — *Précis de Parasitologie*, 4e éd., Paris, Masson, 1927.

Bruyant (L.). — *Pseudoleptus arrechavaletæ* n. gen. n. sp., nouvel acarien cheylétiné de l'Uruguay. *Zoologischer Anzeiger*, XXXVIII, 1911, nos 14-15.

Binet (E.). — Les trombidions parasites de l'homme. *Revue des Sc. méd., pharm. et vétér.*, I, 1898, p. 40-42.

Bambaren (C.-A.). — Estudio de la larva parásita de un ácaro (*Leptus japa* Ribeyro y Bambaren) de la montaña del Perú. *Crónica médica*, XXXIX, 1922, p. 281-287. Analysé dans *Bull. Inst. Pasteur*, XXIII, 1923, p.

Ewing (H.-E.). — Studies of the biology and control of the chiggers. *United States Dep. of. Agric.*, Bull. no 986, 1921, 19 p.

Garzón Maceda (F.). — *La Parasitologia humana en la República Argentina*. Córdoba, 1915, 62 p.

Lahille (L.). — Nota sobre algunos ácaros del país. *3e Reun. Soc. argentina patol. region. del norte*, Tucuman, 1927. *Bol. Inst. Clin. quir.*, Buenos-Aires, 1927, p. 662-680.

Oudemans (A. C.). — Die bis jetzt bekannten Larven von *Thrombididæ* und *Erythræidæ*. *Zoolog. Jahrb.*, 1912, suppl. XIV, 230 p.

Toldt (K.). — Ueber die Trombidiase in Alpen. *Wien. klin. Woch.*, XXXVI, 1923, no 33.

Vitzthum (G.). — Zoologische Acarusstudien. *Zeitschr. f. Parasitenkunde*, I, 1928, p. 1-23.

— Systematische Betrachtungen zur der Trombidiose. *Zeitschr. f. Parasitenkunde*, II, 1929, p. 223-247.

Weiss (P.), Rojas (H.) et Guzmán Barron (A.). — *Informe de la comisión organizada para estudiar la región el Madre de Dios*, Lima, 1924, 113 p.

Warburton (C.). — The harvest bug. *Parasitology*, XX, 1928, p. 228-236.

SUR UNE LARVE D'ACARIEN PARASITE DE L'HOMME ET DES ANIMAUX EN URUGUAY, APPARTENANT AU GENRE *THROMBICULA* BERLESE

Par **Marc ANDRÉ**
Assistant au Muséum national d'Histoire naturelle

Dans un mémoire paru récemment, le Dr R.-V. Talice (1929, *Ann. Parasit.*, p. 483) a analysé les caractères de la thrombidiose des animaux, causée en Uruguay par une larve d'acarien faisant partie du groupe des parasites désignés dans ce pays sous le nom de « bichos colorados ».

En 1927, le Dr F. Lahille (*Bol. del Inst. Clin. Quir.*, n° 21) avait donné la description d'un « bicho colorado » qui attaque l'homme dans la République Argentine et dont il a fait une espèce nouvelle sous le nom de *Microthrombidium brumpti*.

Le Dr Talice, qui avait bien voulu me confier la détermination des exemplaires lui ayant servi de matériaux d'étude, a, sur ma demande, prié le Dr Lahille de lui communiquer des échantillons du *M. brumpti* : j'espérais pouvoir ainsi élucider les affinités de cette espèce insuffisamment figurée ; malheureusement, les types en ont été détruits accidentellement.

Les individus étudiés par le Dr Talice ont été recueillis sur des rongeurs (*Cavia aperea* L.), des perdrix (*Nothura maculosa* Temm.) et sur des lézards (*Teius teyou* Daud.) (1).

Le fait que les larves de certains thrombidions paraissent attaquer, tantôt des vertébrés à sang chaud, tantôt d'autres à sang froid, a été déjà signalé.

En 1921, H.-E. Ewing (U.-S. Depart. Agric., *Bull.* n° 986) avait reconnu que des larves fixées entre les écailles d'un serpent (*Lampropeltes getulus* L.), dans le Maryland, étaient des *Leptus irritans* Riley, espèce qui attaque l'homme.

En 1923 et 1924, A.-E. Miller (1925, *Science, New-York*, LXI, p. 345) captura, dans l'Ohio méridional, plusieurs serpents (*Zamenis constrictor* L., *Eutænia sirtalis* L., *Heterodon platyrhinus* Latr.,

(1) D'après des renseignements verbaux du Dr Talice, cette larve a été trouvée également sur l'homme.

Annales de Parasitologie, t. VIII, n°s 3-4. — 1er juillet 1930, p. 355-361.

H. platyrhinus niger Troost, *Diadophis punctatus* L.) qui portaient également, attachés à la peau, entre les écailles, des *L. irritans :* ces larves, après s'être gorgées, se détachèrent de leurs hôtes, s'enfoncèrent dans le sol, puis donnèrent naissance à des adultes, ce qui permet de supposer que cette espèce des Etats-Unis aurait des reptiles pour hôtes normaux.

Récemment, Ewing (1926, *Ann. Ent. Soc. Amer.*, XIX, p. 261) a décrit, sous le nom de *Thrombicula hylæ*, une autre forme américaine parasite d'un batracien du genre *Hyla.*

L'existence de *Thrombicula*, dont les formes larvaires sont parasites de vertébrés pœcilothermes, a donc été nettement constatée en Amérique.

Enfin, tout dernièrement (1929, *Bull. Mus. nat. hist. nat., Paris*, 2e s., I, p. 401), j'ai décrit, moi-même, une nouvelle espèce, le *T. agamæ*, parasite d'un saurien (*Agama stellio* L.), en Palestine.

Les spécimens que m'avait remis le Dr Talice me paraissent correspondre, d'une façon générale, à la description donnée par Oudemans (1912, *Zool. Jahrb.*, suppl. XIV, p. 18, fig. D) pour le *Microthrombidium tlazahualt* Murray. Bien que me semblant appartenir à cette espèce, ils présentent toutefois quelques caractères distincts, notamment dans la pilosité des pattes et dans l'armature des palpes maxillaires (1) : je crois, par suite, devoir donner une description détaillée de ces échantillons.

Cela me paraît d'autant plus utile qu'il s'agit ici d'une forme de l'Amérique du Sud. Or, le *M. tlazahualt* Murray est une espèce du Mexique qui a été identifiée complètement par Ewing à l'espèce des Etats-Unis [New-Jersey, Pensylvanie, Maryland, Virginie, Floride, Louisiane, Texas, Missouri, Iowa, Kansas], connue sous le nom de *Thrombicula irritans* Riley [*Leptus*] (1873, *Amer. Nat.*, VII, p. 13).

La forme de l'Uruguay, bien qu'inséparable spécifiquement du *T. irritans* (2), constituerait peut-être une variété à laquelle on pourrait, tout au moins provisoirement, attribuer le nom de var. *uruguayensis.*

La taille du corps varie notablement selon l'état de réplétion des individus considérés : dans ceux du Dr R.-V. Talice, la longueur oscille entre 190 et 240 μ et la largeur entre 155 et 190 μ ; d'après Oudemans, dans le *tlazahualt* complètement gorgé, ces deux dimensions atteignent respectivement 470 μ et 340 μ.

(1) Il y a lieu d'ailleurs de remarquer que la description d'Oudemans a été faite d'après d'anciens spécimens conservés depuis vingt ans dans la collection Trouessart.

(2) Au contraire, à en juger par la description, le *M. Brumpti* du Dr Lahille se montrerait nettement différent par le nombre et la disposition des poils de sa face dorsale.

Le corps a un contour largement elliptique et il doit être d'un rouge foncé.

Face dorsale (fig. 1). — La région dorsale antérieure du thorax présente, comme chez tous les *Thrombicula*, un bouclier unique, subtrapézoïdal, à angles arrondis, plus large que haut, rectiligne en avant et sur les côtés, convexe en arrière. Il présente 5 poils barbulés : un antérieur médian et 4 situés dans les angles.

Fig. 1. — *Thrombicula irritans* Riley var. *uruguayensis* M. André. Face dorsale et face ventrale, X 20.

De plus, il offre, en son milieu, une paire de soies pseudostigmatiques assez longues, grêles et recouvertes de fines barbules seulement dans leur moitié distale.

De chaque côté du bouclier se trouve un écusson oculaire qui est lisse, en forme de biscuit, et qui porte deux yeux, dont le postérieur est moins développé que l'antérieur.

En arrière du bouclier, il y a d'abord une rangée de 8 poils dont les deux extrêmes, placés un peu en avant des autres, constituent ce qu'on appelle les poils huméraux ; puis viennent trois rangées, chacune de 4 poils, et enfin une rangée formée de 2 poils : soit 22 poils assez régulièrement distribués (1).

(1) Chez le *tlazahuatl*, Oudemans admet également 22 poils dorsaux, mais il les répartit en 5 rangées qui en comptent respectivement 6, 6, 4, 4, 2.
Le Dr Lahille indique sur le dos de son *M. Brumpti* l'existence de 26 poils, dont la répartition serait la suivante : 4, 8, 2, 6, 6 ; il y aurait, en effet, 4 poils huméraux, ce qui constituerait une anomalie parmi les *Microthrombidium*.

Face ventrale (fig. 1). — Sur la face ventrale se trouvent les épinières ou plaques coxales ou coxæ. Les coxæ II, allongées, sont contiguës aux coxæ I, presque triangulaires, et elles sont séparées des coxæ III par un intervalle. Entre les coxæ I et II on observe les stigmates des trachées primitives.

Chaque plaque coxale porte un poil barbulé plus développé dans

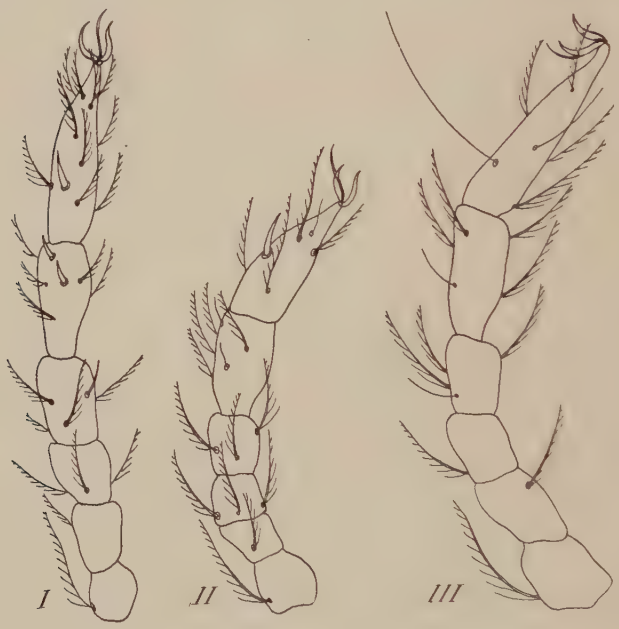


Fig. 2. — *Thrombicula irritans* Riley var. *uruguayensis* M. André. Pattes I, II, III.

les coxæ I. Aussi bien entre les coxæ I qu'entre les coxæ III (mais pas entre les coxæ II), il y a une paire de poils semblables.

Plus en arrière, on observe cinq rangées de poils barbulés : la première de 4 et les quatre autres chacune de 2 (1). L'orifice excréteur ou uropore est situé à la hauteur de la quatrième rangée.

Pattes (fig. 2). — En laissant de côté les articles basilaires (hanches ou coxæ) ou épinières, les pattes ont six articles libres : tro-

(1) Chez le *tlazahualt*, Oudemans signale 4 rangées transversales de poils ventraux : la première de 4 poils et chacune des trois autres en comptent 2 ; il mentionne, en outre, tout à fait au bord postérieur de l'abdomen la présence de deux petits trous qui correspondent à la place d'insertion des deux poils de la dernière rangée.

Chez le *M. Brumpti*, le Dr Lahille mentionne (outre les deux paires de poils entre les coxæ I et III) également 12 poils ventraux, ainsi disposés : 6, 2, 2, 2.

chanter, basifémur, télofémur, génual, tibia, tarse. Elles sont toutes recouvertes de poils plus ou moins développés dont le nombre varie suivant les articles.

D'après Oudemans, chez le *tlazahualt*, outre ces poils plumeux, on trouve, sur la face dorsale des pattes, des soies tout à fait lisses, qui sont à considérer comme des organes sensoriels, savoir : au génual I, une soie sensorielle extrêmement petite et une plus grande ; au tarse I, une soie olfactive et une soie tactile ; — au génual II, une soie tactile ; au tibia II, deux soies tactiles ; au tarse II, une soie tactile et une soie olfactive ; — au génual III, une soie tactile ; au tibia III, une soie tactile ; au tarse III, deux soies tactiles plus longues.

Chez le « bicho colorado », le tibia I présente deux épines assez courtes qu'Oudemans ne signale pas dans le *tlazahualt ;* par contre, alors que l'espèce des Etats-Unis possède deux soies au génual I, il n'en existe qu'une chez les exemplaires uruguayens. Les autres caractères présentés par les trois paires de pattes sont semblables à ceux du *tlazahualt.*

A l'extrémité de toutes les pattes s'insèrent trois ongles, dont le médian est plus long et plus grêle que les latéraux, qui sont plus courts, mais plus forts.

Pièces buccales (fig. 3). — L'appareil buccal comprend deux paires d'appendices : 1° dorsalement les *chélicères* ou *mandibules,* dont les bases forment par leur réunion un triangle presque équilatéral et qui sont composées chacune de deux articles : le premier forme le corps conique de cet appendice et porte du côté ventral, près du sommet, le deuxième article qui constitue un ongle mobile, long, un peu courbé.

2° ventralement les *maxillipèdes* ou *pédipalpes,* dont les plaques coxales ou articles basilaires se soudent en une plaque unique, la *lèvre inférieure* ou *hypostome,* portant sur ses côtés le reste des articles qui constituent les *palpes.*

Dans sa partie antérieure, l'hypostome est partagé en deux lobes maxillaires dont chacun se subdivise en un lobule interne et un lobule externe. Les lobules internes (*malæ interiores*), membraneux et transparents, constituent une lame en forme d'U, dont les bords latéraux se recourbent dorsalement autour des ongles des chélicères. Les lobules externes (*malæ exteriores*) ou *galeæ,* solidement chitinisés, se renversent également vers la face dorsale pour aller à la rencontre l'un de l'autre au-dessus des chélicères et ils portent chacun une forte soie lisse.

Sur la partie postérieure de l'hypostome, qui est presque hexago-

nale, on voit, en arrière de l'insertion des palpes maxillaires, une paire de poils plumeux, les *strobiles*.

Les palpes maxillaires, recourbés en dedans, sont formés de 4 ou 5 articles.

L'inférieur ($1^{er} + 2^{e}$ = trochantéro-fémur) porte, au milieu de sa face dorsale, un fort poil recouvert de barbules longues mais rares. L'article suivant (3^{e} = génual) est également orné dorsalement d'un poil aussi pauvrement barbulé que le précédent (1).

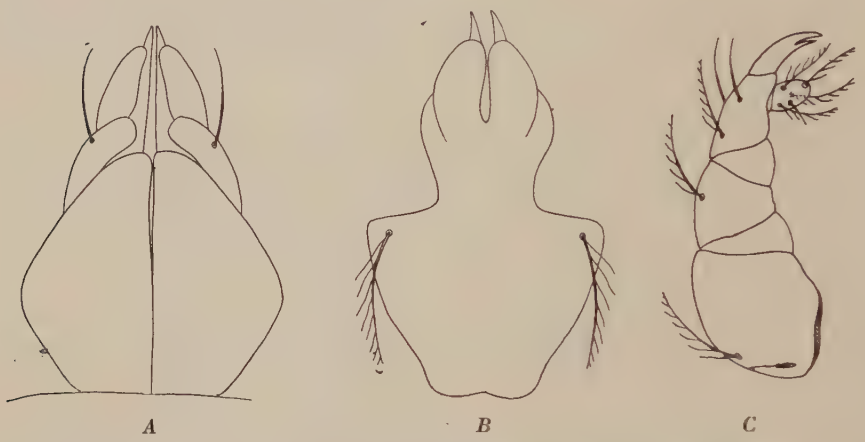


Fig. 3. — *Thrombicula irritans* Riley var. *uruguayensis* M. André. Pièces buccales : *A*, face dorsale ; *B*, face ventrale ; *C*, palpe maxillaire droit (face externe).

L'avant-dernier ou pénultième (4^{e} = tibia) présente : 1° dorsalement deux soies lisses ; 2° ventralement, du côté externe, près de l'extrémité proximale, un poil barbulé (2). Il se termine par une griffe peu courbée, bifurquée en deux pointes dont la dorsale (externe) est plus grande que la ventrale (interne) qui est cependant assez forte.

Le dernier article (5^{e} = tarse) constitue un petit appendice papilliforme, ou tentacule, presque quadrangulaire ; sur sa face externe, il est pourvu d'une soie olfactive et de trois poils barbulés ; en outre, sur sa face interne, il montre un assez grand poil plumeux (3).

(1) Chez le *tlazahuatl*, selon Oudemans, ce poil serait ramifié seulement en deux, ou trois branches.

(2) Oudemans indique, en outre, du côté interne, dans la région distale, un poil trifurqué.

(3) Chez le *tlazahuatl*, le tarse est muni de deux soies olfactives, d'après Oudemans, qui, d'autre part, ne mentionne pas le poil plumeux interne.

Cette armature du palpe offre, sur plusieurs points, des divergences avec celle indiquée par Oudemans pour le *tlazahualt*. Ces discordances sont peut-être du même ordre que les variations qui, dans le cas du rouget européen (*Leptus autumnalis* Shaw), ont été signalées chez des exemplaires de localités différentes.

Il est possible que dans le cas du *Leptus irritans* on ait affaire également à des caractères de variétés, de formes géographiques (sous-espèces) ou de races locales.

Mais il se pourrait également que l'on soit en présence de faits de mutation.

Comme l'a suggéré Oudemans (1913, *Arch. f. Naturg.*, LXXIX, p. 129), à propos du *Leptus autumnalis* Shaw, il n'est pas certain que l'élevage de diverses larves, identiques selon toute apparence, donnerait des nymphes répondant toutes à une même description : peut-être obtiendrait-on, au contraire, différentes formes dérivant les unes des autres.

Dans cette dernière hypothèse, le terme de « *Leptus irritans* » serait un nom collectif groupant des larves qui appartiendraient à une série de « petites » espèces (espèces jordaniennes) séparées seulement par de très faibles caractères.

En tout cas, l'élevage de ce « bicho colorado » du Paraguay et de la République Argentine n'ayant pu être réalisé, l'adulte en est encore inconnu (1) ; sa découverte permettrait de se prononcer sur la véritable identité de cette forme que j'appelle provisoirement *Th. irritans* Riley var. *uruguayensis*.

Résumé

Une larve d'acarien, observée par le Dr Talice sur des vertébrés homœothermes et pœcilothermes de l'Uruguay, peut être rattachée au genre *Thrombicula* : elle paraît être distincte de la forme signalée dans la République Argentine par le Dr Lahille et se rattacher au *Leptus irritans* Riley des Etats-Unis, dont elle constituerait une variété qui prendrait le nom de *Thrombicula irritans* Riley var. *uruguayensis*.

(1) Rappelons que la première forme adulte observée du genre *Thrombicula* est précisément une espèce de l'Amérique du Sud (Paraguay, République Argentine, Chili) : le *Thrombidium coarctatum* Berlese (1888, *Bull. Soc. Entom. Ital.*, XX, p. 179, pl. V, fig. 5).

SUR LE *PHLEBOTOMUS CHINENSIS*

Par **Virgil NITZULESCU**

Nous avons trouvé, dans la collection du Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris, un lot de *Phlebotomus chinensis* provenant de Pékin, d'où ils avaient été envoyés par le Dr Young au Prof. Brumpt (1) en 1927. Le lot comprenait 11 individus, 8 mâles et 3 femelles, montés à l'érénol en préparations microscopiques.

Tous ces phlébotomes présentaient des caractères communs. Ils appartenaient manifestement à la même race. Il nous a semblé intéressant de donner la description de cette race, car il n'existe à notre connaissance, à l'heure actuelle, aucune description détaillée du *Phlebotomus chinensis*, provenant de Chine, donc bien authentique. Les descriptions que nous avons données pour les formes européennes doivent nécessairement être comparées avec celle-là. Or la description de Newstead (1916) est extrêmement sommaire. Celle de Patton (1926), bien plus détaillée, reste inutilisable, parce qu'on n'y trouve rien sur les éléments principaux de la diagnose : filaments génitaux et tubercule de l'organe intromittent des mâles, spermathèques des femelles. La description plus récente d'Adler (1929), tout en apportant des renseignements précieux, reste elle aussi trop sommaire pour que nous puissions nous faire d'après elle une idée précise de cette espèce. Sinton (1928) ne s'occupe que de la spermathèque des femelles et très peu des filaments génitaux du mâle. Du texte de Sinton, il ressort que les filaments génitaux du *P. chinensis* sont très longs et c'est justement ce point qui nous faisait hésiter dans la détermination que nous venons de faire pour les exemplaires de Skoplje. Par contre, dans la figure donnée plus récemment encore par Patton (1929), les filaments génitaux du *P. chinensis* sont représentés comme relativement courts (à peine 4 fois et demie la longueur de la pompe) et la pompe elle-même est figurée comme descendant très bas.

Nous ne devons pas oublier que *P. chinensis* est vecteur du kala-azar en Asie. Sa présence en Europe est donc assez inquié-

(1) Nous remercions très vivement M. le Prof. Brumpt qui a bien voulu nous communiquer ce lot de phlébotomes.

Annales de Parasitologie, t. VIII, nos 3-4. — 1er juillet 1930, p. 362-375.

tante. C'est un motif de plus pour étudier dans leurs moindres détails toutes les formes de *P. chinensis* d'Asie, afin de contrôler si les formes d'Europe s'y superposent exactement et de voir si l'on pourrait trouver des données morphologiques représentant des corrélations de caractères qui permettraient de créer des subdivisions dans le sein de cette espèce, subdivisions dont la biologie et la capacité de transmettre des germes pourraient être tout autres.

Pour le moment, un tel travail serait prématuré. Il faut que l'on récolte d'abord beaucoup de matériel de comparaison en Europe et en Asie pour pouvoir le tenter.

Nous devons ajouter qu'à Bucarest, alors que nous avons commencé ces recherches (Nitzulescu, 1929), nous avons vainement essayé de nous procurer le matériel asiatique dont nous avions grandement besoin pour les identifications. Il nous a été bien difficile de la sorte de faire en toute certitude la diagnose des formes balkaniques. Nous croyons de notre devoir d'éviter aux autres chercheurs, qui seraient obligés de travailler dans des conditions similaires, une peine inutile en leur présentant sous forme de chiffres une partie de ce matériel.

La « phlébotomométrie » a été et reste encore sujette à beaucoup de reproches (Magnitski et Gutzewitsch, 1929). Evidemment, les chiffres obtenus chez des individus isolés n'ont qu'une valeur relative. Mais, si l'on extrait les moyennes mathématiques des nombreuses mensurations effectuées dans un même lot, on obtient une série de chiffres qui permettent d'établir des rapports correspondant à des corrélations des divers organes. Ces chiffres, étant des moyennes, éliminent forcément les petits écarts individuels. Nous nous sommes donc servi de cette méthode, sauf dans les cas où malheureusement nous n'avons pas pu le faire, comme pour les articles antennaires des femelles. En effet, des trois femelles que nous avons pu étudier, une seule possédait une de ses antennes. De même, quand il s'agissait de rapports trop variables, nous l'avons indiqué et nous avons donné à part les chiffres de chaque individu. Tels sont les rapports $\frac{\alpha}{\beta}$ des ailes ou les formules des palpes. Par contre, là où nous n'avons donné que des moyennes sans autre indication, les rapports que nous avons obtenus en comparant les divers chiffres entre eux correspondaient assez étroitement aux mêmes rapports pris dans chaque individu isolé.

Description des males

Dimensions

Nous avons mesuré 5 mâles dont la taille était respectivement : 2.490, 2.650, 2.560, 2.610 et 2.645 μ.

Tête et clypeus	450 μ
Thorax	600 μ
Abdomen	1.160 μ
Premier segment de la gonapophyse supérieure	380 μ
Total	2.590 μ

Antennes

Segm. I	70 μ	
Segm. II	65 μ	
Segm. III	454 μ	
Segm. IV	198 μ	
Segm. V	201 μ	III > IV + V
Segm. VI	193 μ	III < IV + V + VI
Segm. VII	177 μ	III > XII.....XVI
Segm. VIII	168 μ	IV + V = XII — XVI. — Dans un
Segm. IX	146 μ	cas nous avons trouvé :
Segm. X	130 μ	IV + V = 380.
Segm. XI	117 μ	XII — XVI = 420.
Segm. XII	105 μ	IV + V + VI > XII — XVI
Segm. XIII	81 μ	
Segm. XIV	66 μ	
Segm. XV	61 μ	
Segm. XVI	71 μ	

Il y a deux épines géniculées pour chaque article antennaire, du 3e jusqu'au 15e. La formule antennaire est donc $\frac{2}{\text{III-XV}}$. Sur le troisième segment, les épines s'insèrent dans la moitié antérieure, sur les autres dans la moitié postérieure. Plus on avance vers l'extrémité de l'antenne, plus les épines sont petites et difficilement visibles.

Palpes

Les palpes se montrent extrêmement variables. Dans un exemplaire nous avons trouvé :

Segm. I	45 μ	Donc : II = IV	
Segm. II	147 μ	II < III	$\frac{V}{IV} = 1{,}7$
Segm. III	180 μ	II + III > V	
Segm. IV	145 μ	III + IV > V	
Segm. V	250 μ	Formule palpale : 1 (2, 4), 3, 5.	

Dans un autre nous avons trouvé :

Segm. I	50 μ	Donc : II > IV	
Segm. II	168 μ	II < III	$\frac{V}{IV} = 3$
Segm. III	205 μ	II + III < V	
Segm. IV	135 μ	III + IV < 5	
Segm. V	405 μ	Formule palpale : 1, 4, 2, 3, 5.	

Dans un autre exemplaire le rapport $\frac{V}{IV} = 2,4$ et la formule est : 1 (2, 4), 3, 5.

Il est à remarquer que dans ce petit lot d'insectes dont la plupart des mensurations présentaient des rapports étonnamment concordants, les palpes étaient l'organe le plus variable.

Pattes

Moyennes prises sur trois des individus.

Première paire de pattes :

Fémur	940 μ	
Tibia	1.160 μ	
Tarse 1	720 μ	$\frac{\text{Tarse 1}}{\text{Tarse 2}} = 2,17.$
Tarse 2	332 μ	
Tarses 3-5	470 μ	
Total	3.622 μ	

$$\frac{\text{Patte 1 (sans coxa ni trochanter)}}{\text{Taille de l'insecte}} = 1,4.$$

Deuxième paire de pattes :

Fémur	870 μ	
Tibia	1.406 μ	
Tarse 1	801 μ	$\frac{\text{Tarse 1}}{\text{Tarse 2}} = 2,17.$
Tarse 2	368 μ	
Tarses 3-5	478 μ	
Total	3.923 μ	

$$\frac{\text{Patte 2 (sans coxa ni trochanter)}}{\text{Taille de l'insecte}} = 1,5$$

Troisième paire de pattes :

Fémur	1.010 μ	
Tibia	1.756 μ	
Tarse 1	955 μ	$\frac{\text{Tarse 1}}{\text{Tarse 2}} = 2,40.$
Tarse 2	397 μ	
Tarses 3-5	530 μ	
Total	4.648 μ	

$$\frac{\text{Patte 3 (sans coxa ni trochanter)}}{\text{Taille de l'insecte}} = 1{,}8.$$

Aile

Le bord postérieur de l'aile est plus arqué que le bord antérieur. Le maximum de largeur est en arrière de Cu^2. La fourche de la deuxième nervure longitudinale est presque au même niveau que la fourche de la quatrième (fig. 1).

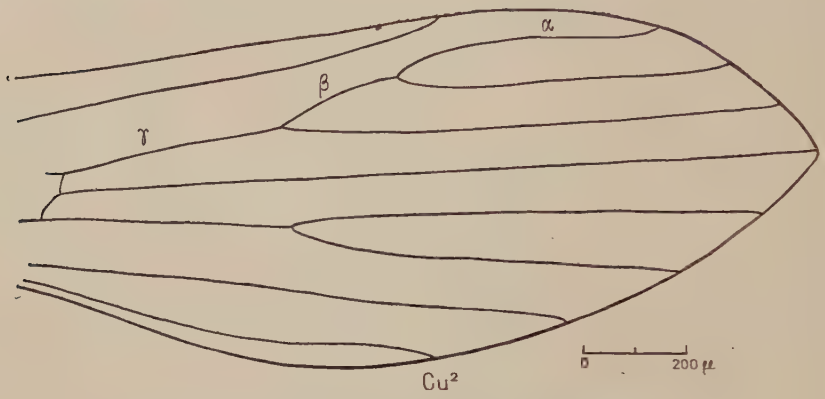


Fig. 1. — *Phlebotomus chinensis*. Aile d'un mâle.
La plus grande largeur est atteinte en arrière de Cu^2.

Longueur de l'aile ..... 2.315 μ
Largeur maxima ..... 650 μ (moyenne des 5 individus)

$$\frac{\text{Longueur de l'aile}}{\text{Largeur de l'aile}} = 3{,}56.$$

$$\frac{\text{Taille de l'insecte}}{\text{Longueur de l'aile}} = 1{,}1.$$

α et γ sensiblement égales, en moyenne 475 μ.
β..... 246 μ
δ..... 70 μ

Voici quelques rapports $\frac{\alpha}{\beta}$

$$\frac{\alpha = 450}{\beta = 250} = 1{,}8 \quad \frac{\alpha = 475}{\beta = 246} = 1.9 \quad \frac{\alpha = 510}{\beta = 250} = 2{,}04$$

2,04 est toutefois le plus élevé des rapports que nous avons trouvés.

Armature génitale

Le deuxième segment de la gonapophyse supérieure présente cinq épines, plus courtes que le segment qui les porte. Leurs longueurs respectives sont inégales. Une des deux internes paraît un peu plus mince que les autres (fig. 2).

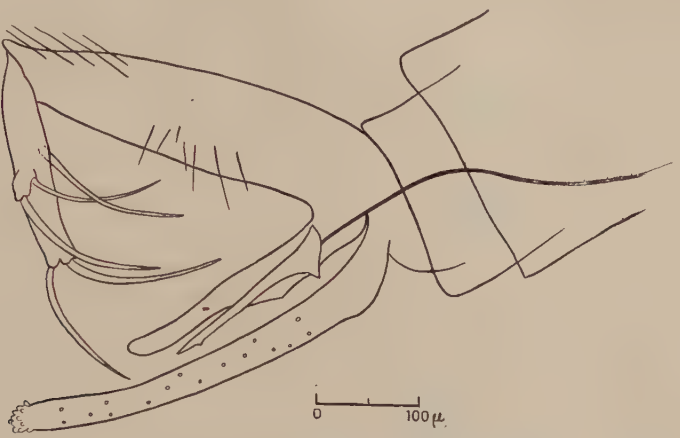


Fig. 2. — *Phlebotomus chinensis*. Armature génitale du mâle.

La touffe de poils du premier segment de la gonapophyse supérieure, qui était très marquée sur les exemplaires de Bucarest et assez marquée

Fig. 3. — *Phlebotomus chinensis*. Appendice intermédiaire et organe intromittent.

pour ceux de Skoplje, est par contre très réduite dans cette race. L'organe intromittent présente un tubercule inférieur. Ce tubercule mérite à peine le nom de subapical, car, comme on le voit sur la figure 3 et comme d'ailleurs Adler (1929) l'a déjà représenté, il est bien plus loin de l'extrémité de l'organe que dans les formes que nous avons décrites en Europe. Sur la même figure 3, on verra le rapport entre l'extrémité antérieure de l'organe intromittent et l'extrémité antérieure de l'appendice

intermédiaire, rapport que nous avons trouvé toujours constant. Voici des chiffres moyens des différentes parties de l'armature génitale :

Gonapophyse supérieure	Segm. I	380 µ
	Segm. II	215 µ
Epines		110-155 µ
Gonapophyse inférieure		416 µ
Appendices intermédiaires		300 µ
Organe intromittent		182 µ

$$\frac{\text{Segm. 1 de la gon. sup.}}{\text{Segm. 2 de la gon. sup.}} = 1{,}7.$$

$$\frac{\text{Segm. 1 de la gon. sup.}}{\text{Gonapophyse inf.}} = 1{,}14.$$

Pompe et filaments génitaux

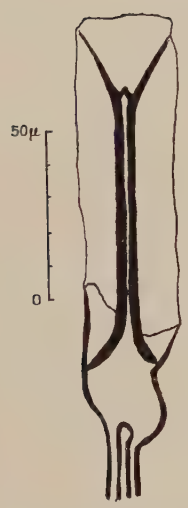


Fig. 4. — *Phlebotomus chinensis*. Pompe génitale.

La pompe est largement évasée dans sa partie supérieure (fig. 4). Les filaments génitaux sont sensiblement comparables en longueur à ceux du *P. longiductus* décrit par Perfiliew (1928) ou à ceux que nous avons rencontrés en Yougoslavie. En effet, le rapport filament-pompe ne dépasse jamais 7. Il s'abaisse même jusqu'à 5,5 dans un exemplaire. Donc, même pour les phlébotomes de Chine, les filaments génitaux ne sont pas nécessairement excessivement longs. Ils ont tendance, d'autre part, à sortir sur une grande longueur des organes intromittents en attirant la pompe vers les derniers segments abdominaux. Chez un exemplaire, la pompe se trouvait dans le tout dernier segment.

C'est à César Pinto (1926) que nous devons le premier essai de caractérisation de certains phlébotomes par la forme et par la position de la pompe et par la longueur des filaments génitaux. C'est un caractère facilement visible et assurément très utile, mais les limites dans lesquelles il peut osciller sont, du moins chez *P. chinensis*, fort larges.

Description des femelles

Dimensions

Tête et clypeus	530 µ
Thorax	800 µ
Abdomen et gonapophyses	1.350 µ
Total	2.680 µ

Antennes

Une seule antenne a été mesurée :

Segm. I	85 μ	
Segm. II	65 μ	
Segm. III	360 μ	
Segm. IV	152 μ	
Segm. V	130 μ	
Segm. VI	135 μ	III < XII + XVI
Segm. VII	128 μ	III > IV + V
Segm. VIII	115 μ	III < IV + V + VI
Segm. IX	110 μ	IV + V < XII — XVI
Segm. X	105 μ	IV + V + VI = XII — XVI
Segm. XI	96 μ	
Segm. XII	85 μ	$\frac{\text{Longueur du corps}}{\text{Antenne}} = 1{,}4.$
Segm. XIII	70 μ	
Segm. XIV	63 μ	
Segm. XV	78 μ	
Segm. XVI	95 μ	
Total	1.872 μ	

Les épines géniculées sont disposées comme chez les mâles : $\frac{2}{\text{XII-XV}}$.

Elles sont bien plus longues que chez eux, surtout celles qui sont vers l'extrémité distale. Elles n'atteignent jamais l'extrémité antérieure de l'article sur lequel elles sont insérées.

Palpes

Une seule femelle laissait bien mesurer ses palpes. En voici les dimensions :

Segm. I	65 μ		
Segm. II	225 μ	II + III < V	$\frac{\text{V}}{\text{IV}} = 1{,}6$
Segm. III	240 μ	III + IV < V	
Segm. IV	190 μ	Formule palpale : 1, 4, 2, 3, 5.	
Segm. V	305 μ		

Pattes

Première paire de pattes :

Fémur	968 μ	
Tibia	1.051 μ	
Tarse 1	655 μ	$\frac{\text{Tarse 1}}{\text{Tarse 2}} = 2{,}08.$
Tarse 2	314 μ	
Tarses 3-5	498 μ	
	3.486 μ	

$$\frac{\text{Patte 1 (sans coxa ni trochanter)}}{\text{Longueur du corps}} = 1{,}3.$$

Deuxième paire de pattes :

Fémur	968 μ	
Tibia	1.251 μ	
Tarse 1	726 μ	$\frac{\text{Tarse 1}}{\text{Tarse2}} = 20{,}7.$
Tarse 2	350 μ	
Tarses 3-5	503 μ	
	3.798 μ	

$$\frac{\text{Patte II (sans coxa ni trochanter)}}{\text{Longueur du corps}} = 1{,}4.$$

Troisième paire de pattes :

Fémur	1.157 μ	
Tibia	1.610 μ	
Tarse 1	910 μ	$\frac{\text{Tarse 1}}{\text{Tarse 2}} = 2{,}27.$
Tarse 2	400 μ	
Tarses 3-5	512 μ	
	4.589 μ	

$$\frac{\text{Patte III (sans coxa ni trochanter)}}{\text{Longueur du corps}} = 1{,}4.$$

Aile

Longueur de l'aile	2.600 μ	$\frac{\text{Longueur de l'aile}}{\text{Largeur maxima}} = 3{,}25.$
Largeur maxima de l'aile	800 μ	

L'innervation est semblable à celle des ailes des mâles. Les deux grandes fourches sont sensiblement sur la même ligne. Le maximum de largeur est en arrière de Cu^2.

Voici quelques rapports $\frac{\alpha}{\beta}$ et $\frac{\alpha}{\delta}$

$$\frac{\alpha = 495}{\beta = 295} = 167 \quad \frac{\alpha = 495}{\delta = 98} = 5{,}05 \quad \frac{\alpha = 610}{\beta = 280} = 2{,}17 \quad \frac{\alpha = 610}{\delta = 100} = 6{,}10$$

α sensiblement égal à γ.

Spermathèques

Nous avons démonté une préparation, nous l'avons passée à la potasse et remontée ensuite dans le chloral-lacto-phénol afin de mieux voir les spermathèques. Elles ont la forme que nous avons représentée dans la figure 6, donc elles sont tout à fait caractéristiques.

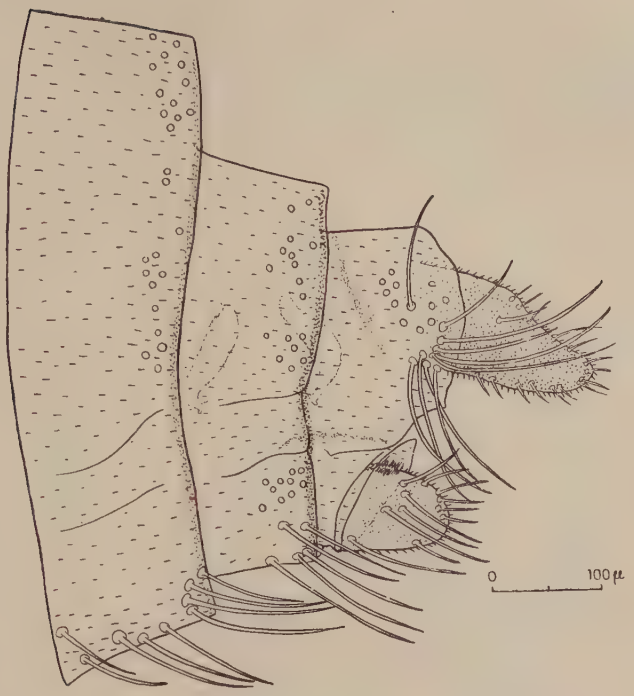


FIG. 5. — *Phlebotomus chinensis*. Partie terminale de l'abdomen d'une femelle. Les spermathèques sont représentés en pointillé.

FIG. 6. — *Phlebotomus chinensis*. Spermathèques.

Dents pharyngiennes

Le pharynx est très large (100 μ). Les dents, nombreuses, remontent sur une hauteur d'à peu près 75 μ. Il y a deux sortes de dents : celles de la partie supérieure sont très développées ; elles sont encerclées à leur partie inférieure par un autre groupe de dents bien plus petites, mais à base d'implantation fort élargie, qui donnent par leur disposition

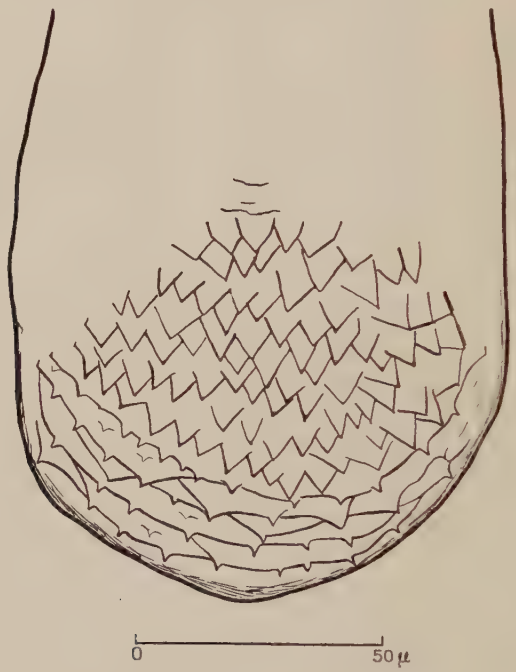


Fig. 7. — *Phlebotomus chinensis*. Armature pharyngienne de la femelle.

l'impression de lignes courbes parallèles (fig. 7). Nous devons remarquer que les dents supérieures sont moins colorées que dans les races européennes que nous avons étudiées, surtout celle de Bucarest. Il se pourrait que l'ancienneté des préparations ait provoqué cette décoloration.

Pièces buccales

Les pièces buccales, chitineuses, quoique difficiles à étudier et à examiner, pourront-elles nous être d'un certain secours dans les déterminations délicates ? Perfiliew, dans ses études d'anatomie comparée des phlébotomes, nous montre une série de différences entre les pièces buccales des diverses espèces. Nous avons disséqué une des trois

femelles afin de pouvoir observer attentivement ces pièces. La dissection nous a montré que le labre-épipharynx diffère du dessin que Perfiliew (1928) nous a donné de la même pièce pour le *Phlebotomus major* var. *longiductus*. Au lieu des 5 palettes terminales, on en a 6 dans le *P. chinensis* (fig. 8). Serait-ce une preuve que *P. major* var. *longiductus* décrit

Fig. 8. — *Phlebotomus chinensis*. Epipharynx de la femelle, terminé par 6 palettes.

Fig. 9. — *Phlebotomus chinensis*. Maxille de la femelle.

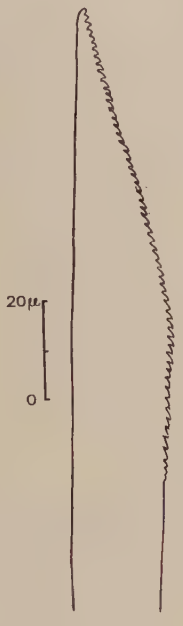


Fig. 10. — *Phlebotomus chinensis*. Mandibule de la femelle.

Fig. 11. — *Phlebotomus chinensis*. Hypopharynx de la femelle.

par Perfiliew et qui est à présent considéré comme synonyme de *Phlebotomus chinensis* n'est pas superposable à celui que nous décrivons ? Des recherches ultérieures avec des dissections plus nombreuses pourront trancher cette question.

Le maxille présente du côté externe de son extrémité apicale quatre fortes dents noirâtres (fig. 9). La rangée des petites dents internes arrive très près de l'extrémité antérieure. La mandibule (fig. 10) et l'hypopharynx (fig. 11), que nous représentons également, ne semblent avoir rien de bien caractéristique.

Résumé

Nous donnons la description détaillée d'une collection de *Phlebotomus chinensis*. Nous avons mesuré les divers organes et nous donnons une série de chiffres qui représentent les moyennes de ces mensurations.

La formule des tarses de Patton et Hindle, qui ne se retrouvait pas pour les formes européennes et qui nous embarrassait en conséquence lors de leur diagnose, n'existe également pas sur cette forme authentique de Chine. Elle doit donc être rayée de la diagnose de l'espèce. La largeur de l'aile est maxima en arrière de Cu^2 pour les trois formes, de Chine, de Bucarest et de Skoplje.

Le rapport entre la longueur des filaments génitaux et celle de la pompe oscille entre 7 et 5,5. Sous ce rapport, les formes de Skoplje que nous avions identifiées au *P. chinensis* sont pareilles aux formes de la Chine.

P. chinensis de Bucarest, de même que *P. major* var. *longiductus* de Parrot, possède la pormule antennaire : $\frac{2}{\text{III-VII}}, \frac{1}{\text{VIII-XV}}$; tandis que chez *P. chinensis* de Chine, la formule antennaire est : $\frac{2}{\text{III-XV}}$.

Parmi tous les organes que nous avons signalés, il n'y a que la formule antennaire et l'organe intromittent avec sa forme particulière et ses rapports de longueur avec les appendices intermédiaires qui semblent caractériser le mieux la race de Chine que nous avons étudiée.

Nous faisons suivre la description des phlébotomes femelles par celle de la dissection de l'appareil buccal, afin de chercher dans la conformation des pièces buccales d'autres caractères qui pourraient nous être utiles dans les déterminations. Nos résultats ne concordent pas avec ceux de Pefiliew pour les formes asiatiques.

Quant aux formes européennes nous y reviendrons prochainement.

Bibliographie

Adler et Theodor. — The distribution of sandflies and leishmaniasis in Palestina, Syria and Mesopotamia. *Annals of tropical Medecine and Parasitology*, XXIII, 1929, p. 269-306.

Magnitski et Gutzewitsch. — Zur Frage über die Veränderlichkeit einiger systematischer Merkmale der Arten der Gattung *Phlebotomus*. *Centralblatt f. Bakt. und. Parasit., Originale*, XC, 1929, p. 199-208.

Newstead (R.). — On the genus *Phlebotomus*. Part. III, *Phlebotomus major*, var. *chinensis*. *Bull. of entomological research*, VII, 1916, p. 191-192.

Nitzulescu (V.). — Contribution à l'étude des phlébotomes de Roumanie. *Annales de Parasitologie*, VII, 1929, p. 430-437.

— Sur quelques phlébotomes de Yougoslavie. *Annales de Parasitologie*, VII, 1929, p. 494-505.

Patton et Evans. — *Insects, Tiks, Mites et venomous animals*. Croydon, 1929.

Patton et Hindle. — Notes on the species of sandflies (genus *Phlebotomus*) of North China. *Proceedings of the royal Society*, B, C, 1926, p. 405-412.

Perfiliew (P.). — Zur vergleichende Anatomie von *Phlebotomus*. *Zeitschrit für Parasitenkunde*, I, 1928, p. 437-475.

Pinto (C.). — *Phlebotomus neivai* e *Phlebotomus fischeri*. Sobre o apparelho espicular dos phlebotomos e seu valor specifica. *Sciencia medica*, IV, 1926, p. 370-375.

Sinton (J.). — The synonymy of the asiatic species of *Phlebotomus*. *Indian Journal of medical research*, XVI, 1928, p. 297-324.

Laboratoire de parasitologie de la Faculté de médecine de Paris

SUR LA PRÉSENCE EN EUROPE DU *PHLEBOTOMUS MAJOR* S. STR.

Par Virgil NITZULESCU

M. le Prof. Baranoff, de Zagreb, a eu l'amabilité de nous envoyer un lot de 10 phlébotomes provenant de Gruz, en Dalmatie. Nous avons déterminé ces phlébotomes comme des *P. major* sensu stricto. En effet, l'armature génitale des mâles concorde avec les descriptions les plus récentes qu'Adler et Theodor, Sinton et Barraud ont donné, pour cette forme asiatique, en ce qui concerne les épines de la gonapophyse supérieure et la forme de l'organe intromittent (fig. 1).

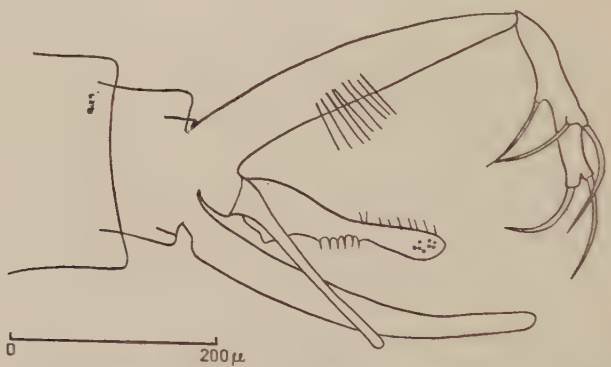


FIG. 1. — *Phlebotomus major* de Dalmatie. Armature génitale du mâle.

Voici une description sommaire de ces insectes :

MALE

Dimensions : 2140-2770 μ.

Antennes

IV = V = VI
III > IV + V
III < IV + V + VI
III < XII-XVI
IV + V < XII-XVI
IV + V + VI > XII-XVI

Formule antennaire :

$$\frac{2}{\text{III} - \text{VII}}, \frac{1}{\text{VIII} - \text{XV}}$$

ANNALES DE PARASITOLOGIE, T. VIII, N^os 3-4. — 1^er juillet 1930, p. 376-381.

Palpes. — La formule toujours 1, 4, 2, 3, 5. La longueur du segment V est très variable. Ainsi le rapport $\frac{V}{IV}$ est inconstant et oscille entre 1,5 et 2,8.

Pattes

Première paire :

$$\frac{\text{Tarse I}}{\text{Tarse II}} = 2{,}2 - 2{,}4.$$

$$\frac{\text{Longueur de la patte I (sans coxa ni trochanter)}}{\text{Longueur du corps}} = 1{,}2$$

Deuxième paire :

$$\frac{\text{Tarse I}}{\text{Tarse II}} = 2{,}3 - 2{,}4.$$

$$\frac{\text{Longueur de la patte II (sans coxa ni trochanter)}}{\text{Longueur du corps}} = 1{,}4 - 1{,}5$$

Troisième paire :

$$\frac{\text{Tarse I}}{\text{Tarse II}} = 2{,}3 - 2{,}4.$$

$$\frac{\text{Longueur de la patte III (sans coxa ni trochanter)}}{\text{Longueur du corps}} = 1{,}4 - 1{,}5$$

Le tarse I est un peu plus grand que le fémur. Il est moins long que les deux tiers du tibia.

Tarses 2-5 $\leq$ fémur.

Aile

$$\frac{\text{Longueur de l'aile}}{\text{Longueur du corps}} = 1{,}07 - 1{,}2.$$

$$\frac{\text{Longueur de l'aile}}{\text{Largeur max. de l'aile}} = 3{,}3 - 3{,}5.$$

La grande fourche de la deuxième nervure longitudinale et la fourche de la quatrième étaient sensiblement sur la même ligne. Il y avait toutefois une exception que nous avons représentée dans la fig. 2. Le rapport $\frac{\alpha}{\beta}$ oscillait entre 1,3-1,6. α était sensiblement égal à γ.

Armature génitale. — Du type *major*, c'est-à-dire à 5 épines, dont deux apicales, deux internes et une externe. Les deux internes sont très rapprochées de l'externe. Voici les chiffres moyens des dimensions des différentes pièces :

Gonapophyse supérieure	Segm. I	330 µ
	Segm. II	165 µ
Gonapophyse inférieure		340 µ

Appendices intermédiaires ..... 250 µ
Organe intromittent ..... 192 µ
Epines de la gonapophyse supérieure ..... 90-115 µ

$$\frac{\text{Segm. I de la gon. sup.}}{\text{Segm. II. de la gon. sup.}} = 2.$$

$$\frac{\text{Gonapophyse inférieure}}{\text{Segm. I de la gon. sup.}} = 1{,}03.$$

Fig. 2. — *Phlebotomus major* de Dalmatie. Aile d'un mâle. En général les fourches de la deuxième et de la quatrième nervure longitudinales sont sur la même ligne. Ce caractère n'est pas absolu, car on peut trouver des exceptions, et nous avons choisi exprès cette aile qui en présente un exemple.

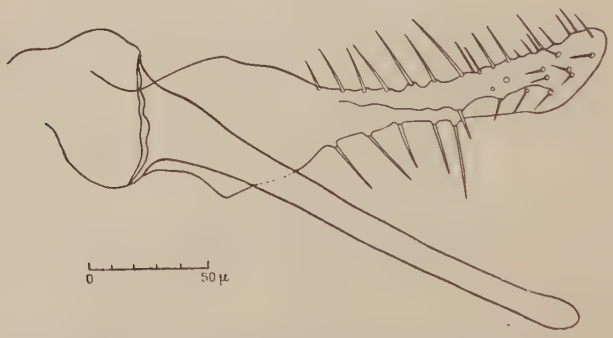


Fig. 3. — *Phlebotomus major* de Dalmatie.
Organe intromittent et appendice intermédiaire.

L'organe intromittent est arrondi à son extrémité distale (fig. 3). Les filaments génitaux ne sortent que très rarement au delà de cette extrémité. Ces filaments sont à peu près quatre fois aussi longs que la pompe qui est bien développée et moins évasée que celle du *P. chinensis* (fig. 4).

Femelle

Une seule femelle a été mesurée. Dimensions : 2.645 µ.

Antennes

IV = V = VI
III > IV + V
III < IV + V + VI
IV + V + VI = XII-XVI
III < XII-XVI

Formule antennaire :

$$\frac{2}{\text{III} - \text{XV}}$$

Palpes. — Formule : 1, 4, 2, 3, 5. Le cinquième article est deux fois et demie aussi long que le quatrième.

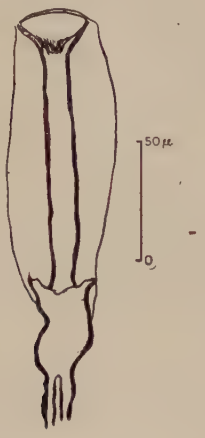


FIG. 4. — *Phlebotomus major* de Dalmatie. Pompe génitale.

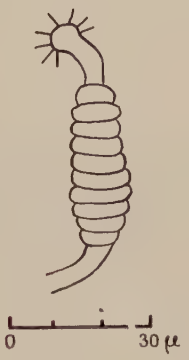


FIG. 5. — *Phlebotomus major* de Dalmatie Spermathèque.

Pattes

Troisième paire (les deux autres manquaient) :

$$\frac{\text{Tarse I}}{\text{Tarse II}} = 2{,}3$$

$$\frac{\text{Longueur de la patte III (sans coxa ni trochanter}}{\text{Longueur du corps}} = 1{,}6.$$

Le tarse 1 est égal au fémur et plus petit que les deux tiers du tibia.

Tarses 2-5 < fémur.

Aile. — Exactement pareille à celle des mâles.

Armature pharyngienne. — Elle est superposable à celle du *P. major*.

Spermathèques. — Elles sont bien caractéristiques par leur long col du type *major* (fig. 5). Leur longueur est de 50 μ.

Appareil buccal. — Par dissection, cet appareil nous a montré un labre-épipharynx à 6 palettes terminales, pareil à celui que nous avons dessiné chez le *P. chinensis*. Les maxilles présentent quatre dents à l'extrémité, du côté externe. Il n'y a rien de bien caractéristique dans l'hypopharynx et les mandibules.

Ce phlébotome, que nous venons de décrire sommairement, ne peut être nommé que *P. major,* à cause de la forme bien caractéristique de son organe intromittent. Nous devons donc conclure que le *Phlebotomus major* sensu stricto, du type asiatique, existe aussi en Europe. Ce n'est pas la première fois d'ailleurs qu'on y voit cet insecte ; seulement l'interprétation a été différente, parce qu'on ne connaissait pas alors suffisamment le *Phlebotomus major.*

En effet, si on reprend la description de Tonnoir sur le *P. neglectus,* qui provenait également de Dalmatie, on y trouve aisément tant de caractères concordant avec la description que nous venons de donner qu'il ne peut plus y avoir de doute qu'il s'agit du même insecte. Le *P. neglectus* a malheureusement été mis en synonymie avec *P. perniciosus* et on n'en a plus parlé depuis. En dehors de Gruz, on doit donc ajouter, pour la présence en Europe du *Phlebotomus major* asiatique, toutes les localités où Tonnoir a signalé le *Phlebotomus neglectus,* c'est-à-dire Kuba, Ljums (Albanie), Trebinje Lastva (Bosnie-Herzégovine), Opcina (Trieste), Stadt Arbe (Dalmatie), Görz, Sarche (Tyrol).

Nous pouvons ajouter encore deux autres localités à cette liste. En effet, en examinant la collection de phlébotomes de l'Institut Pasteur que M. Roubaud a eu l'extrême amabilité de nous communiquer, nous venons de trouver le même insecte provenant de deux localités différentes : Tirana (Albanie) et Dardanelles. Le *P. major* des Dardanelles représente donc le point de passage de cette espèce de l'Asie mineure, où il est classique de le rencontrer, vers le bassin de la mer Adriatique.

Les recherches récentes sur la denticulation pharyngienne et sur la morphologie des spermathèques des phlébotomes ont abouti à montrer l'étroite parenté qui existe entre le *Phlebotomus major* décrit par Annandale en 1910 et le *Phlebotomus perniciosus* décrit par Newstead en 1911. A plus forte raison, comme l'avait demandé autrefois Brunetti (1912), Sinton, dans son excellent travail sur la synonymie des phlébotomes asiatiques, propose de mettre en synonymie ces deux formes et de dire en conséquence dorénavant, par exemple, *P. major* var. *nigerrimus* au lieu de *P. perniciosus* var. *nigerrimus.* Nous ne croyons pas qu'il y ait grand avantage à procéder ainsi.

Le pénis de *P. perniciosus* avec son extrémité fourchue, tel que Newstead l'avait décrit, est bien caractéristique. Bien d'autres formes apparentées : *P. lusitanicus, P. legeri, P. nigerrimus* le possèdent aussi. Toutes ces formes doivent, à notre avis, continuer à

être considérées comme des variétés de *P. perniciosus* et non de *P. major.*

Le pénis de *P. major,* arrondi à l'extrémité, indique un groupement à part, une autre espèce qui, elle-même, a ses satellites, ses variétés plus ou moins superposables : *Phlebotomus neglectus,* par exemple, que nous venons de décrire plus en détail et le *P. ariasi* qui n'est en somme que la variété occidentale de la même espèce.

La forme des spermathèques et de l'armature pharyngienne des femelles sont des éléments très précieux pour la détermination des phlébotomes. Mais les groupement qu'ils déterminent sont trop larges. Dans leur sein, on est en droit de chercher d'autres caractères spécifiques, à portée plus restreinte (1).

Résumé

Nous mettons en synonymie le *P. neglectus* de Tonnoir avec le *P. major* Annandale s. str. Nous ajoutons des caractères nouveaux à la description de cette forme et nous citons trois autres nouvelles localités où elle habite. Nous sommes d'avis que les différences entre *P. major* et *P. perniciosus* sont suffisamment prononcées, pour ne pas confondre ces deux formes sous un même nom spécifique.

Bibliographie

Tonnoir (A.). — Une nouvelle espèce européenne du genre *Phlebotomus* (*Phlebotomus ariasi*). *Annales de la Société entomologique de Belgique,* LXI, 1921, p. 53-56.

— Une nouvelle espèce européenne du genre *Phlebotomus* (*Phlebotomus neglectus*). *Annales de la Société entomologique de Belgique,* LXI, 1921, p. 333-336.

Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris.

(1) Nous remercions ici encore une fois et bien vivement M. le Prof. Baranoff pour l'amabilité avec laquelle il nous a envoyé ce lot de phlébotomes et M. Roubaud qui nous a si aimablement communiqué la collection de phlébotomes de l'Institut Pasteur de Paris.

SUR UNE VARIÉTÉ DE *PHLEBOTOMUS PERNICIOSUS*

Par **Virgil NITZULESCU**

Nous devons à M. Roubaud (1) un lot de phlébotomes provenant de Douar-Shott (Tunisie), où ils avaient été capturés au mois d'août 1927. Ce lot, constitué presque exclusivement de mâles, comprenait trois espèces différentes : *P. papatasi*, *P. sergenti* et *P. perniciosus*. C'est cette dernière espèce que nous avons étudiée plus particulièrement et nous voulons dans cette note attirer

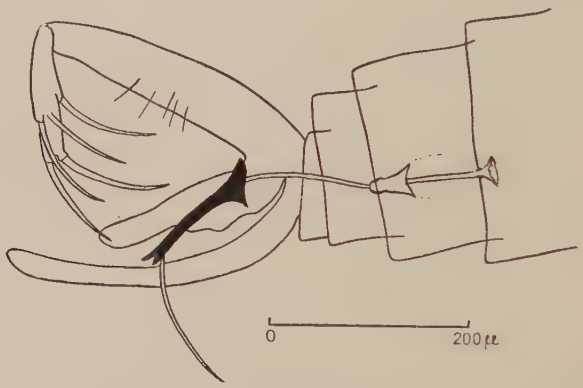


FIG. 1. — Armature génitale du *Phlebotomus perniciosus* de Douar-Shott, à organe intromittent bifurqué à l'extrémité.

l'attention sur une variété de *P. perniciosus* que nous y avons trouvé.

En effet, parmi les très petits phlébotomes dont les caractères anatomiques correspondaient à la description de *P. perniciosus* (fig. 1) et qui devaient donc être rapportés à cette espèce avec toute certitude, il y avait encore une dizaine d'exemplaires, de taille un peu plus élevée, dont l'organe intromittent, au lieu d'être fourchu à l'extrémité, se terminait par une seule pointe en biseau (fig. 2 et 3). On aurait dit que la dent supérieure de la fourche s'était bri-

(1) Nous remercions bien vivement M. Roubaud, de nous avoir communiqué ce lot de phlébotomes.

ANNALES DE PARASITOLOGIE, T. VIII, N^os 3-4. — 1^er juillet 1930, p. 382-385.

sée. Comme l'organe intromittent présentait chez tous ces exemplaires une seule pointe, nous ne pouvons pas penser à un cas tératologique fortuit. Il s'agit sûrement d'un caractère correspon-

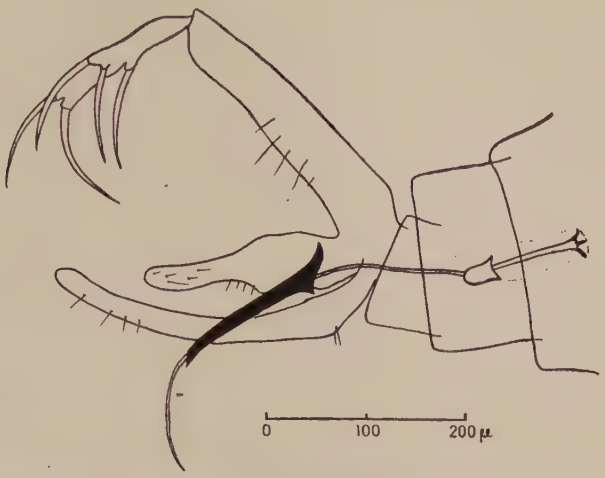


FIG. 2. — Armature génitale de la variété de *Phlebotomus perniciosus* de Douar-Shott, à organe intromittent terminé par une seule pointe.

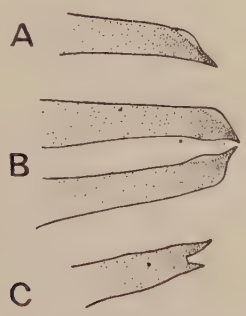


FIG. 3. — *A*, extrémité distale de l'organe intromittent de la variété de *Phlebotomus perniciosus* de Douar-Shott, vue de profil. *B*, extrémités distales des deux branches de l'organe intromittent de la variété de *P. perniciosus* de Douar-Shott, vues par leur face inférieure. *C*, extrémité distale de l'organe intromittent d'un exemplaire de *P. perniciosus* typique de Douar-Shott.

dant à une variété nouvelle, apparue dans le sein de ce groupe, déjà si riche en variétés de toutes sortes.

Nous devons ajouter qu'un examen plus attentif nous a révélé encore une différence portant cette fois sur un autre caractère qui s'était montré jusqu'à présent assez fidèle aux systématiciens. Il s'agit de la formule antennaire.

Il est classique de considérer la formule antennaire du *P. perniciosus* comme il suit :

Pour la femelle : $\frac{2}{\text{III} - \text{XV}}$.

Pour le mâle : $\frac{2}{\text{III} - \text{VII (VIII)}}$, $\frac{1}{\text{VII (VIII)} - \text{XV}}$.

Nous avons eu maintes fois, comme beaucoup d'autres auteurs, l'occasion de vérifier cette formule sur des nombreux exemplaires à organe intromittent fourchu, provenant de France ou d'ailleurs. Elle était la même pour les petits exemplaires typiques de Douar-Shott. Par contre, tous les phlébotomes de ce lot, à pénis taillé en biseau, présentaient, avec une seule exception, la formule :

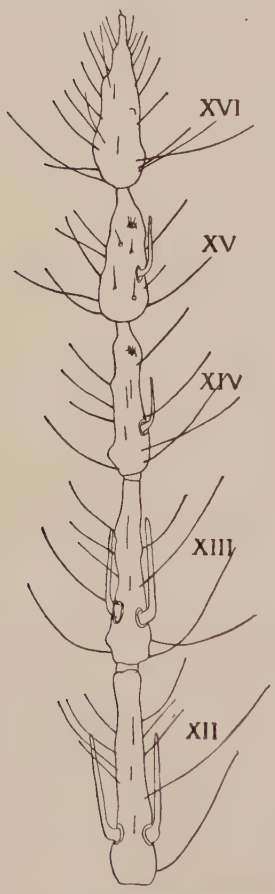


Fig. 4. — Derniers segments de l'antenne de la variété de *Phlebotomus perniciosus* de Douar-Shott.

$$\frac{2}{\text{III} - \text{XII (XIII)}} \qquad \frac{1}{\text{XII (XIII)} - \text{XV}}$$

Une telle formule (fig. 4) n'a jamais encore été donnée pour un mâle de *P. perniciosus*. Voilà donc le deuxième caractère de différenciation entre les deux formes de Douar-Shott, caractère qui concourt avec l'autre à la définition d'un nouveau type.

En ce qui concerne l'interprétation que l'on doit donner de ces variations, nous sommes d'avis que, plus on aura subdivisé le groupe des phlébotomes en espèces et en variétés bien distinctes, mieux on pourra étudier la biologie de ces insectes. En effet, on n'a eu qu'à se louer d'avoir démembré la famille des culicidés en un grand nombre de sous-genres et d'espèces, basés en grande partie sur la conformation de l'*hypopygium*. Malheureusement, le moment n'est pas encore venu de faire la même chose pour les phlébotomes, car les connaissances que l'on possède sur les détails de leur morphologie sont encore

fort imparfaites. Il est vrai que la forme de l'organe intromittent nous paraît constituer, d'après le matériel que nous avons eu l'occasion d'examiner jusqu'à présent, un élément assez précieux pour la systématique de ce groupe. Nous avons proposé, en effet, dans un article précédent, que la forme particulière de l'organe intromittent soit considérée comme un caratère suffisant pour maintenir les deux formes : *P. perniciosus* Newstead et *P. major* Annandale, comme deux espèces distinctes. Il est d'autant plus impressionnant de voir une variation de cet organe complétée par une modification corrélative de la formule antennaire. Toutefois, jusqu'à ce qu'on ait mieux étudié tous les caractères morphologiques des phlébotomes et les limites approximatives de leurs variations, nous ne nous croyons pas autorisés à créer de nouveaux noms d'espèces ou même de variétés, qui pourraient embarrasser les systématiciens futurs. C'est à cause de cela que nous nous bornons, dans cette note, à la simple exposition des faits, en attirant l'attention sur les deux ordres de variations que peuvent présenter des phlébotomes considérés jusqu'à présent comme appartenant à la même espèce : *P. perniciosus*.

Résumé

Nous attirons l'attention sur une variété de *Phlebotomus perniciosus* provenant de Douar-Shott (Tunisie). Ces phlébotomes sont caractérisés par la forme particulière de l'organe intromittent, terminé par une seule pointe, et par la présence d'épines géniculées bigéminées jusqu'au 13e segment de l'antenne chez les mâles.

Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris.

SUR LE *PHLEBOTOMUS TROGLODYTES* ET LE *PHLEBOTOMUS BRUMPTI*

Par **Virgil NITZULESCU**

Le nom de *Phlebotomus troglodytes* que Lutz avait donné à des exemplaires de phlébotomes trouvés à São-Bento (Santa-Catharina, Brésil), est-il synonyme de *P. brumpti,* nom donné par Larrousse en 1920, à des phlébotomes capturés par le Prof. Brumpt à Albu-

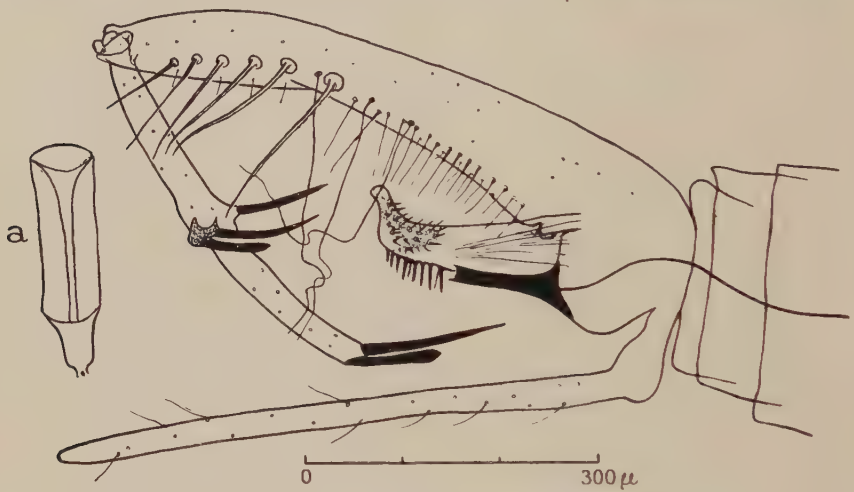


Fig. 1. — *Phlebotomus troglodytes Lutz.* Armature génitale. En *a* la pompe génitale dessinée à la même échelle.

querque-Lins, Etat de São-Paulo (Brésil) ? Dans un article publié en 1922, Lutz, qui n'avait donné aucune description de son *P. troglodytes* envisage la possibilité de cette synonymie, tout en faisant certaines réserves. Depuis lors, cet auteur n'a plus repris la question, du moins à notre connaissance, et le *P. troglodytes,* resté *nomen nudum,* n'est pas entré dans la liste des phlébotomes américains.

Dans un article assez récent (1926) et extrêmement intéressant de Cesar Pinto, nous retrouvons de nouveau la synonymie des deux formes, cette fois comme un fait définitivement établi.

Annales de Parasitologie, t. VIII, n°s 3-4. — 1er juillet 1930, p. 386-393.

Or, nous avons eu l'occasion d'examiner, dans la précieuse collection du Laboratoire de Parasitologie du Prof. Brumpt, une préparation du *P. troglodytes* ♂ provenant de la collection de Lutz. En la comparant à la collection de *P. brumpti,* que M. Brumpt a eu la grande amabilité de nous communiquer, nous avons pu constater combien les deux formes se ressemblent par une grande quantité de caractères communs. Toutefois, elles diffèrent nettement par la forme particulière de l'organe intromittent et des appendices intermédiaires.

L'organe intromittent de *P. troglodytes* est bifide à l'extrémité

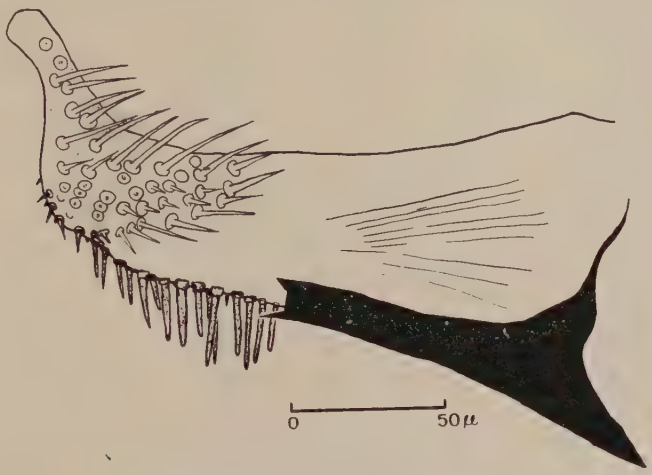


Fig. 2. — *Phlebotomus troglodytes Lutz.* Appendice intermédiaire et organe intromittent.

(fig. 1), ce qui n'est le cas ni pour le *P. brumpti* ni pour les autres phlébotomes américains que nous avons eu l'occasion d'examiner jusqu'ici. Or, non seulement à notre avis, mais à l'avis de Cesar Pinto lui-même, bien avant nous et justement dans la note sus-mentionnée, la forme de l'organe intromittent représente un élément précieux pour la caractérisation des phlébotomes.

Quant aux appendices intermédiaires (fig. 2), ils possèdent chez le *P. troglodytes,* une forme très particulière, en tête de canard; sur la face inférieure de leur extrémité apicale, ils sont hérissés de véritables épines dirigées en bas et disposées l'une à côté de l'autre comme les stalactites au plafond d'une grotte. Nous n'avons rencontré ce caractère sur aucun autre des phlébotomes américains que nous avons eu l'occasion d'examiner jusqu'ici.

Le *P. troglodytes* doit donc être considéré comme une bonne espèce et non comme synonyme du *P. brumpti*. Toutefois, il s'agit d'une espèce très voisine, car les autres caractères ne me paraissent pas différer de ceux du *P. brumpti*, sauf en ce qui concerne la touffe de poils du premier segment de la gonapophyse supérieure. Cette touffe n'est pas du tout nette chez le phlébotome de Lutz quoique la région basale interne de la gonapophyse soit très poilue.

Il nous paraît donc inutile de donner une description complète du *P. troglodytes*. Nous n'insisterons que sur les épines géniculées de ses antennes. L'exemplaire que nous avons étudié ne possède pas les antennes bien complètes. L'une d'elles a seulement 12 articles, l'autre 13. Chacun de ces articles présente deux épines géniculées, très longues et grêles, comme il est de règle chez les phlébotomes américains. La formule antennaire est donc $\frac{2}{\text{III} - \text{XIII}}$ ..... Sur le troisième segment, les épines sont insérées dans la moitié antérieure ; sur les suivants, dans le quart postérieur. Elles ne dépassent pas en général l'extrémité antérieure du segment sur lequel elles sont insérées. En examinant ces épines de plus près, nous avons constaté que chacune d'elles possède un caractère particulier, consistant dans un prolongement inférieur détaché de sa partie géniculée (fig. 3). L'expression si imagée de « géniculée », employée par Newstead pour ces formations curieuses, ne s'applique donc pas exactement aux épines du *P. troglodytes*.

Dans le *P. brumpti*, les épines géniculées ont été décrites comme assez courtes et typiquement constituées. Nous avons tâché de vérifier ce fait, car il aurait constitué un autre caractère de dissemblance entre les deux espèces. En employant donc une très bonne optique, nous sommes parvenus à les bien voir et à nous rendre compte que c'est la description du *P. brumpti* qui doit être modifiée à cet égard. En effet, chez le *P. brumpti*, de même que chez le *P. troglodytes*, les épines géniculées sont très grêles et fort longues. Chez les mâles, elles arrivent au voisinage de l'extrémité antérieure de l'article sur lequel elles s'insèrent ; chez la femelle, elles dépassent de beaucoup cette extrémité (fig. 3 et 4). La formule est pour les mâles : $\frac{2}{\text{III} - \text{XIII}}$. Comme les épines géniculées sont, chez ces insectes, excessivement difficiles à voir, nous ne pouvons pas affirmer en toute certitude leur absence sur les articles XIV et XV. Toutefois, nous ne les avons bien suivies que jusqu'à l'article XIII inclusivement. Pour les femelles, la formule est $\frac{2}{\text{III} - \text{XV}}$. De même que

chez *P. troglodytes*, chez *P. brumpti*, chacune des épines possède le prolongement inférieur de la partie géniculée (fig. 3 *a*).

Nous ajouterons encore à la description du *P. troglodytes* un caractère qu'il possède en commun avec le *P. brumpti* et sur lequel il nous paraît qu'on n'a pas insisté suffisamment dans la description de cette dernière espèce. Il s'agit d'un groupe de six poils situés

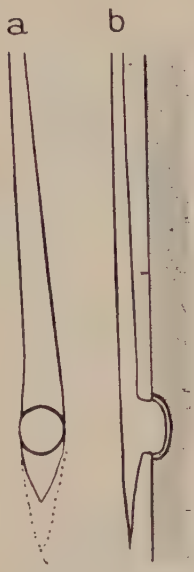


Fig. 3. — En *b* une épine géniculée à prolongement inférieur telle qu'on le rencontre chez *Phlebotomus troglodytes* et *P. brumpti*. Vue de profil schématique. En *a* une épine géniculée du *P. brumpti*. Le prolongement inférieur : en trait plein est tel qu'on le trouve dans le type à pénis cylindrique, en trait pointillé tel qu'on le trouve dans le type à pénis triangulaire.

Fig. 4. — *Phlebotomus brumpti* femelle. Epines géniculées.

sur la face interne de l'extrémité distale du premier segment de la gonapophyse supérieure. Ces poils sont de longueur décroissante en allant vers l'extrémité distale du segment. Le sixième est quelquefois si réduit qu'on l'aperçoit difficilement et même il peut manquer. Les premiers sont par contre fort longs et épais. Ces poils très particuliers, représentent certainement, chez ces deux espèces américaines, la touffe si fournie qui se trouve dans la même position chez le *P. papatasi*. Leur emplacement, leur nombre et leurs dimensions, nous paraissent être assez constants et nous les considérons comme susceptibles d'acquérir une certaine valeur systématique.

A l'occasion de cette note, nous devons encore compléter la description du *P. brumpti* par les détails suivants :

Il existe dans la collection du Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris, 8 exemplaires de cette espèce, dont 7 mâles et une femelle. Or les mâles diffèrent entre eux par certains de leurs caractères. On pourrait les ranger en deux groupes.

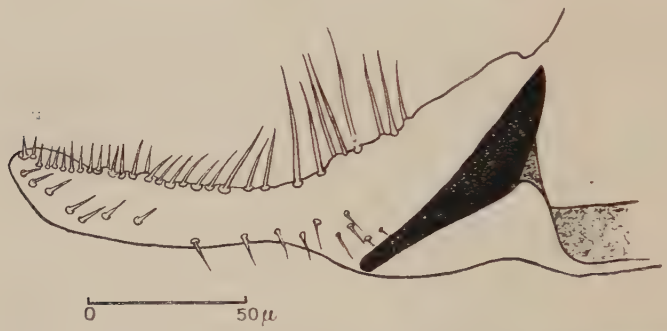


Fig. 5. — *Phlebotomus brumpti* mâle. Type à pénis triangulaire. Organe intromittent et appendice intermédiaire.

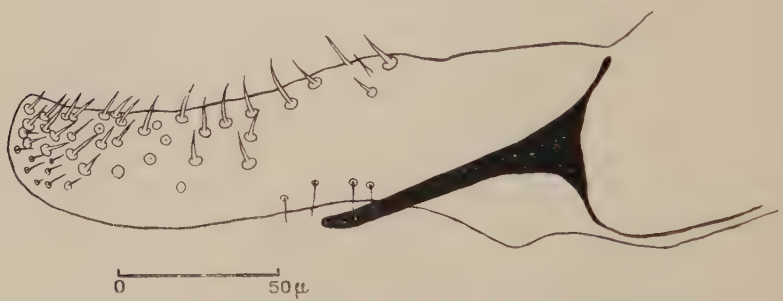


Fig. 6. — *Phlebotomus brumpti* mâle. Type à pénis cylindrique. Organe intromittent et appendice intermédiaire.

Dans le premier, composé de 5 individus, l'organe intromittent est triangulaire (fig. 5), tel que Pinto l'a déjà représenté dans sa note citée plus haut, tandis que dans le second, composé des deux autres individus, cet organe est très mince, à bords parallèles (fig. 6). Cette forme particulière du pénis paraît être en corrélation avec d'autres variations, auxquelles nous n'aurions peut-être pas pris garde si nous les avions rencontrées isolément, mais qui nous donnent nettement l'impression de constituer des « types » tels que nous les voyons groupés en faisceau, toujours les mêmes.

C'est ainsi que les phlébotomes à pénis triangulaire présentent en même temps la touffe de poils bien plus serrée et très noire à la

base (fig. 7). Les poils eux-mêmes sont très aplatis, en forme de véritables lanières (fig. 8). Les trois épines moyennes du deuxième seg-

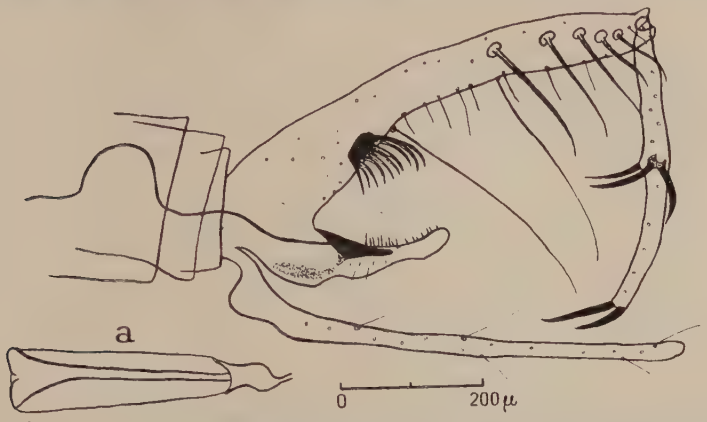


FIG. 7. — *Phlebotomus brumpti* mâle. Type à pénis triangulaire. Ensemble de l'armature génitale. En *a* la pompe génitale dessinée à la même échelle.

FIG. 8. — *Phlebotomus brumpti* mâle. Type à pénis triangulaire. Touffe de poils du premier segment de la gonapopyse supérieure (demi-schématique).

ment de la gonapophyse supérieure sont insérées presque au même niveau. Les prolongements inférieurs des épines géniculées sont fort allongés. La pompe génitale est bien développée et excessivement allongée (fig. 7 *a*).

De l'autre côté, chez les phlébotomes à pénis mince et cylindrique, la touffe de poils de la gonapophyse supérieure est plus large et moins foncée à la base (fig. 9). Ces poils eux-mêmes sont plus

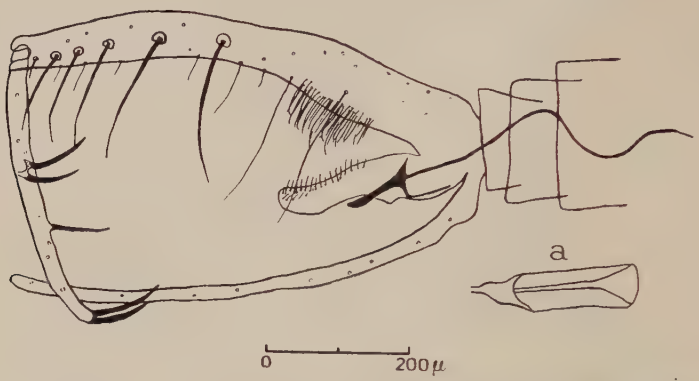


Fig. 9. — *Phlebotomus brumpti* mâle. Type à pénis cylindrique. Ensemble de l'armature génitale. En *a* la pompe génitale dessinée à la même échelle qui est pareille aussi de l'échelle de la figure précédente.

Fig. 10. — *Phlebotomus brumpti* mâle. Type à pénis cylindrique. Touffe de poils du premier segment de la gonapophyse supérieure (demi-schématique).

minces (fig. 10). Une des trois épines moyennes est bien isolée des deux autres. Les prolongements inférieurs des épines géniculées sont plus courts et plus arrondis. La pompe génitale est bien moins développée et plus trapue (fig. 9 *a*).

Un seul de nos 7 exemplaires s'éloigne un peu de cette description ; ce phlébotome, désigné dans la collection comme le « type », présente en effet le pénis triangulaire, la touffe de poils serrée et foncée à la base, la pompe génitale allongée mais les trois épines d'une des gonapophyses ne sont pas au même niveau. L'externe est insérée un peu plus bas que les deux autres. Il paraît toutefois qu'il s'agit d'une anomalie, car pour l'autre gonapophyse, le type se retrouve en entier, les trois épines médianes sont sur la même ligne horizontale.

Le *P. brumpti*, dessiné par C. Pinto dans sa note, appartenait assurément lui aussi au premier type à pénis triangulaire.

Le matériel de *P. brumpti* que nous avons eu à étudier, est malheureusement trop restreint pour que nous puissions en tirer des conclusions sur ces variations. Mais, si dans les études ultérieures des auteurs américaines, les corrélations que nous venons de signaler sont reconnues comme constantes et sans autres formes de passage, il y aurait lieu de scinder l'espèce *P. brumpti* en deux espèces distinctes et de tirer de ce fait un argument de plus pour l'importance de la forme de l'organe intromittent dans la systématique des phlébotomes.

Résumé

Nous attirons l'attention sur les différences qui existent entre le *Phlebotomus troglodytes* et le *P. brumpti*, différences qui empêchent de considérer ces deux noms comme synonymes. Nous décrivons la forme particulière des épines géniculées du *P. troglodytes* et du *P. brumpti*. Nous ajoutons à la description de ces deux espèces la disposition constante et caractéristique de 6 poils sur l'extrémité distale du premier segment de la gonapophyse supérieure. Enfin, nous distinguons deux types différents par plusieurs caractères parmi les *Phlebotomus brumpti* que nous avons examinés dans la collection du Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris.

Bibliographie

Larrousse (F.). — Nouvelle espèce américaine du genre *Phlebotomus*. *Phlebotomus brumpti*. *Bull. de la Soc. de Path. Exotique*, XIII, 1920, p. 659-662.

Lutz (A.). — Nematoceros hematophagos ñao pertencendo aos culicideos. *A folha medica*, III, 1922, p. 89-92.

Pinto (C.). — *Phlebotomus neivai* e *Phl. fischeri* N. sp. sp. Sobre o apparelho espicular dos phlebotomos e seu valor especifico. *Sciencia Medica*, IV, 1926, p. 370-375.

Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris

SUR LA FILAMENTISATION DES *MONILIA*

Par R.-V. TALICE

Les *Monilia* (1), dont la morphologie et la biologie sont si particulières, constituent un groupe de champignons très importants en pathologie humaine et animale par la fréquence de leur parasitisme, la variété de leurs localisations dans l'organisme et les conséquences morbides qui en résultent. Malheureusement et malgré l'intérêt que présentent surtout les *Monilia* parasites de l'appareil respiratoire et du tube digestif, une seule espèce a été étudiée à fond au point de vue botanique : *Monilia albicans* (Ch. Robin, 1853), agent du muguet ; le nombre des travaux publiés sur ce champignon est actuellement incalculable. Pour cette raison, et avant d'exposer la question du développement des *Monilia* en général, nous croyons nécessaire de donner un bref aperçu historique sur le *M. albicans*.

Historique

L'histoire étiologique du muguet, maladie connue dès la plus haute antiquité, comporte les étapes principales suivantes :

1° En 1839, Langenbeck, le premier, reconnaît que la maladie est liée à l'existence d'un champignon.

2° En 1842, Berg, de Stockholm, découvre le parasite du muguet, donne quelques détails sur sa morphologie et réussit à le cultiver en cultures impures.

3° En 1847, Ch. Robin, étudiant les lésions chez l'homme, donne, avec planches à l'appui, une bonne description du parasite, qu'il nomma en 1853 *Oidium albicans*.

4° A partir de 1877, Grawitz cherche à le cultiver à l'état pur sur divers milieux, complète la description de Ch. Robin en distinguant la forme levure et la forme filamenteuse, mais identifie par erreur l'*Oidium albicans* au *Mycoderma vini*.

5° En 1885, Stumpf prétend dissocier le champignon en deux espèces distinctes : l'une se présentant exclusivement sous la forme levure, l'autre sous la forme filamenteuse.

(1) Nous comprenons sous ce nom les champignons de la famille *Torulopsidaceæ* Ciferri groupés dans les genres *Candida*, *Mycotorula*, *Enantiothamnus*, voir Ciferri (P.) et Redaelli (P.). — Studies on the *Torulopsidaceae*. *Annales Mycologici*, XXVII, 1929, p. 243-295.

Annales de Parasitologie, t. VIII, n°s 3-4. — 1er juillet 1930, p. 394-410.

6° En 1883, Plaut applique à l'étude du champignon les procédés bactériologiques modernes et l'identifie au *Monilia candida* de Bonorden.

8° En 1890, Roux et Linossier démontrent que certains organes de ce *Monilia*, mal interprétés par les auteurs précédents, étaient en réalité des chlamydospores. Ils étudient aussi les conditions de développement de chacune des deux formes végétatives du champignon.

9° La question de la pluralité étiologique de la maladie avait déjà été posée par divers auteurs (Rajat et Péju, Montpellier et Catanei), mais ce sont surtout Castellani et Redaelli qui démontrent que d'autres champignons, en dehors de *M. albicans* (Ch. Robin, 1853), sont capables de produire le syndrome clinique de muguet. Nous nous rangeons entièrement à cette opinion, mais il est vrai aussi que ce parasite cosmopolite si répandu est celui qu'on trouve présent dans la grande majorité des cas de la maladie.

Dimorphisme des *Monilia*

Donc, depuis longtemps, on a reconnu que le *M. albicans* est un champignon dimorphe qui peut se présenter, soit dans les lésions, soit dans les cultures, sous deux formes différentes : une forme globuleuse ou blastosporée ou levure et une forme filamenteuse improprement appelée aussi mycélienne. Ces deux formes, toutes deux végétatives, sont reliées par de nombreux intermédiaires ; mais pour la commodité de la description, on choisit les types extrêmes. Cette particularité du *M. albicans*, commune d'ailleurs à tous les *Monilia* parasites, a été beaucoup étudiée et a donné lieu à des interprétations très différentes.

Il est important de connaître les facteurs qui déterminent ce dimorphisme, non seulement au point de vue biologique général, mais aussi pour la caractérisation du genre et pour la systématique des espèces, systématique basée jusqu'ici sur des données très aléatoires telles que les réactions biologiques.

La morphologie des blastosporés qui poussent exclusivement sous la forme levure est trop uniforme et trop simple pour permettre la détermination des espèces en se basant sur ce seul caractère. Il y a donc tout intérêt à observer et à étudier comparativement les *Monilia*, surtout sous la forme filamenteuse, plus riche en détails morphologiques, d'autant plus qu'on ne connaît pas encore chez ces champignons d'organes reproducteurs nettement définis (1). Il

(1) Nous laissons naturellement de côté le genre *Endomyces*, qui présente des asques et auquel appartient une forme de *Monilia albicans* qui est l'*Endomyces vuillemini* Landrieu, 1912.

faut, par conséquent, les cultiver dans des milieux offrant les meilleures conditions pour le développement des filaments.

Ce sont précisément les essais que nous sommes en train de faire avec le Dr Langeron qui nous ont conduit à une revision critique et expérimentale de tous les facteurs qu'on a supposés en cause dans la filamentisation. Voici les faits historiques principaux qui concernent cette question :

Berg, en 1842, dans les cultures faites à la température ambiante sur un milieu azoté acide et aussi dans une solution de sucre de canne avec ou sans blanc d'œuf, n'avait constaté que la forme levure ou blastosporée du champignon. Le même fait fut constaté par Grawitz sur les milieux suivants : 1° solution de sucre de raisin additionnée d'acide tartrique et de 2 p. 100 de sels minéraux (cendres de cigares) ; 2° décoction de prunes.

Ch. Robin (1853) décrit la forme filamenteuse dans les lésions parasitaires. Grawitz trouve les deux formes dans les cultures impures. Kehrer (1883) observe les filaments dans les cultures sur décoctions de prunes et conclut de ses expériences que la présence de la gomme arabique empêche leur apparition.

Ensuite les auteurs s'attachent à l'étude des conditions qui favorisent quantitativement le développement de chacune des deux formes de croissance du champignon. Plaut démontre que la forme filamenteuse apparaît surtout dans les cultures mises à des températures élevées. En 1877, Fischl résume ainsi ses observations : les milieux pauvres en sucre, pauvres en amidon, privés d'azote, les milieux liquides et l'anaérobiose favorisent la filamentisation ; tandis que l'addition de sucre, la richesse en amidon, les milieux solides et l'aérobiose favorisent la croissance sous la forme levure. Plaut, Stumpf observent que les filaments se présentent abondamment dans les cultures sur petit lait. Audry (1887) démontre le peu d'importance de la réaction du milieu sur le phénomène et écrit : « Ce n'est pas sur le bouillon que nous avons pu observer le développement mycélien le plus abondant... C'est sur le vin stérilisé. Là seulement, nous avons pu voir des touffes de mycélium considérables arrangées en tourbillons presque opaques... »

Plaut, Heller (1885), Kraus (1926), Moro (1910) constatent l'influence favorable du sérum sanguin sur la filamentisation. Roux et Linossier (1890) considèrent surtout les facteurs chimiques : dans les milieux glycosés ils ne trouvent que des formes levures, les formes filamenteuses prédominent, au contraire, sur les milieux albuminoïdes purs. Ils ont ensuite établi les rapports des deux formes de végétation dans une série de milieux naturels :

Milieux liquides : forme globulo-filamenteuse dans le jus de

tomate, la décoction de carottes, le bouillon de Lœffler, le vin chauffé, le lait, le bouillon de touraillons et le moût de bière ; forme levure dans l'urine, le vin non chauffé et le moût de vin.

Milieux solides : forme globulo-filamenteuse sur le melon, la gélatine saccharosée ; forme levure, au début, sur la carotte, la pomme de terre cuite, la cerise, la fraise ; forme levure exclusive sur la tomate crue, la rave, la betterave cuite, le concombre cru, le citron cru, l'abricot, la courge cuite, le marron d'Inde cuit, la gélatine peptonée, la gélatine aux touraillons et la figue fraîche crue.

En outre, une action curieuse a été signalée par ces auteurs : l'addition d'une faible quantité de nitrate d'ammoniaque à un milieu liquide amènerait rapidement la formation d'un grand nombre de filaments. Comme on retrouve le sel intact dans le milieu, « son action semblerait être purement catalytique ». Ils affirment aussi, contrairement à Kehrer, que l'addition de la gomme arabique aux cultures favorise la production des filaments.

En 1890, Teissier, contrairement à Audry, obtient des résultats très différents selon la réaction du milieu : « Sur gélose acide, tant que la réaction restait la même, on trouvait exclusivement la forme levure ; dès que la culture devenait alcaline, des filaments courts, puis longs, apparaissaient... Le passage sur gélose alcaline du champignon cultivé sur gélose acide (même après des ensemencements en série sur ce milieu) donne la forme filamenteuse..., le passage sur gélose acide du champignon semé en série sur gélose alcaline donne la forme levure exclusive... La réaction acide d'un milieu solide favorise donc le développement de la forme levure et la réaction alcaline la forme filamenteuse. »

Dans ces dernières années, les auteurs allemands ont étudié soigneusement l'influence des facteurs physico-chimiques sur la filamentisation du « Soorpilz ». Hahn et Junker (1928) concluent que la tension superficielle a une influence très nette sur le dimorphisme du champignon ; l'abondance de la filamentisation serait en raison directe de l'intensité de la tension superficielle des milieux. Les expériences ont été faites avec une grande quantité de substances ajoutées à un liquide type (maltose 5, nitrate d'ammoniaque 0,01, eau de conduite 100). Les milieux les plus favorables à la filamentisation sont donc ceux qui sont constitués par des substances à tension superficielle élevée : vin rouge, décoction de prunes, petit lait, sérum.

Milochevitch (1929) étudie le développement quantitatif et qualitatif de *M. albicans,* surtout sur des milieux à tension superficielle connue, préparés avec des extraits d'organes humains et conclut comme Hahn et Junker. Ainsi il n'observa pas de filaments dans le

liquide de Sauton (tens. sup. 0,44 p. 100), très peu dans le liquide de Raulin (tens. sup. 1,17 p. 100), une assez grande quantité dans l'urine (tens. sup. 17,85 p. 100) et le bouillon (tens. sup. 18 p. 100), plus encore dans l'extrait de sous-maxillaire-bouillon (tens. sup. 40,47 p. 100) et l'extrait de poumon-bouillon (tens. sup. 40,47 p. 100) (1).

Facteurs qui déterminent le dimorphisme

De l'ensemble de toutes ces recherches, il résulte que les conclusions des divers auteurs sont très différentes les unes des autres et très souvent contradictoires. Nous en donnons quelques exemples démonstratifs : la réaction du milieu, d'après Plaut, n'a aucune influence sur la filamentisation, tandis que pour Teissier elle règle le mode de développement du champignon. L'addition de gomme arabique aux cultures inhibe la formation de filaments d'après Kehrer, la favorise d'après Roux et Linossier. La décoction de prunes ne donne que la forme levure pour Grawitz, tandis que pour Kehrer, Hahn et Junker, etc., le même milieu donne aussi la forme filamenteuse. Dans le vin chauffé, Roux et Linossier observent rarement la forme globulo-filamenteuse, contrairement à Audry, Hahn et Junker. La richesse en azote des milieux a une influence favorable sur la filamentisation pour Plaut, défavorable pour Fischl. L'urine donne exclusivement la forme levure pour Roux et Linossier ; pour Milochevich le même milieu donne « assez de filaments ». Audry n'observe que la forme levure sur les milieux solides, contrairement à beaucoup d'auteurs. On remarquera également la tendance à considérer un seul facteur déterminant et à exclure les autres.

Pour tâcher d'expliquer, au moins en partie, ces contradictions si profondes, il faut d'abord se demander quelle espèce de champignon a été étudiée par les divers auteurs. Malgré l'importance de ce point, dans beaucoup de travaux, on parle simplement du « champignon du muguet » (auteurs français) et du « Soorpilz » (auteurs allemands) sans qu'il soit question d'une description morphologique et d'une détermination préalables du germe. La plupart des auteurs ont admis que le muguet est une maladie causée par une seule espèce de champignon ; pourtant, actuellement, on paraît admettre que plusieurs espèces sont en cause. En

(1) Ces chiffres, obtenus avec le stalagmomètre de Traube, représentent le nombre de gouttes du liquide en question excédant celui de la même quantité d'eau à la même température et rapporté à 100 (pour plus de détails voir Hahn et Junker, Kolloidbiologische Studien über Soor. *Jahrb. f. Kinderheilkunde*, CXXI, 1918, p. 85-100).

outre, beaucoup de chercheurs, même modernes, se sont contentés d'expérimenter avec une seule souche de *Monilia*. Déjà, les quelques auteurs (Noisette, Daïreuva) qui en ont étudié plus d'une ont pu constater des différences entre elles. Dans un prochain mémoire nous démontrerons à quels résultats invraisemblables on peut arriver quand on prétend déterminer des champignons comme les *Monilia* par des réactions biologiques sans se préoccuper préalablement de leurs caractères morphologiques. Le manque fréquent d'une description microscopique du *Monilia* en culture pure et même l'absence de contrôle d'ordre biologique pour s'assurer de la détermination exacte de l'espèce, expliquent, à notre avis, une grande partie de ces contradictions. Finalement, même si l'on veut admettre que dans toutes ces recherches il s'agit toujours du *M. albicans*, ce que nous savons de la variabilité *in vitro* de ces champignons, variabilité que nos recherches personnelles nous ont également permis de confirmer, nous oblige à être très prudents dans les conclusions générales tirées de l'étude d'une seule souche de *Monilia*.

Nous analyserons maintenant séparément les facteurs qui ont été signalés comme déterminant la filamentisation. En même temps nous indiquerons les résultats de nos recherches, faites avec 30 souches de *Monilia* de différente provenance, appartenant à plusieurs espèces isolées de l'organisme de l'homme et du hérisson, chez des sujets sains ou malades. Les souches du hérisson proviennent d'un matériel que le Prof. Brumpt a bien voulu nous donner à étudier.

1. Influence de la consistance des milieux

Milieux solides. — Les auteurs sont presque unanimes à déclarer que le « champignon du muguet » ne forme que des éléments globulaires sur les milieux solides. L'absence des filaments est mentionnée sur des tranches de citron par Quinquaud (1868), sur le pain (Baginsky, 1885), sur la pomme de terre (Baginsky, Noisette, 1875), sur gélatine (Grawitz, 1868 ; Grasset, 1893 ; Noisette), sur la betterave (Linossier et Roux, 1690), sur gélose (Grasset, Noisette). Audry avait insisté spécialement sur la constance absolue de la forme levure, à tout âge, sur tous les milieux solides. A la même opinion se rangent Fischl, Plaut, Teissier, Hahn et Junker, etc.

Mais, depuis longtemps, on avait remarqué que les choses se passent souvent différemment. Baginsky (1885) observe, dans la gélatine inoculée par piqûre que les filaments apparaissent dans la

profondeur du milieu, dans les parties éloignées de la surface ou de la ligne d'inoculation. Roux et Linossier (1890) signalent des formes globulo-filamenteuses, au début, sur quelques milieux solides : melon, gélatine saccharosée. Teissier observe des filaments dans la gélose alcaline. Laurent (1891) obtient de très belles cultures filamenteuses sur le moût de bière gélatiné. Noisette (1898) affirme que dans les cultures impures (avec staphylocoques par exemple), il se forme des filaments qui pénètrent dans les parties liquéfiées par les microbes. Les auteurs allemands ont trouvé des filaments sur le sérum coagulé.

Mlle Daïreuva, en 1899, écrit : « Partout et toujours nous avons trouvé des filaments, aussi bien sur les organismes vivants que dans les cultures sur les milieux les plus variés, même sur ceux qu'on avait considérés jusqu'ici comme nourrissant exclusivement la forme levure..., les globules sont en plus grand nombre à la surface des plaques crémeuses développées dans la bouche et sur les milieux de culture solides, et, à un examen superficiel, on peut ne pas trouver d'autres éléments... » Elle a également signalé la capacité que présente le champignon d'émettre sur les cultures en milieux solides naturels ou artificiels des filaments qui pénètrent dans la profondeur du milieu. Milochevitch (1929) signale les filaments sur la gélose-foie, la gélose-cerveau et la gélose-glande sous-maxillaire, préparées avec des organes humains.

Nous avons voulu élucider cette question en cultivant plusieurs souches de *Monilia* sur : gélose amidon soluble à 4 p. 100 ; gélose amidon soluble à 4 p. 100, peptonée à 1 p. 100 ; gélose dextrinée à 4 p. 100 ; gélose dextrinée à 4 p. 100, peptonée à 1 p. 100 ; gélose dextrinée à 4 p. 100, peptonée à 1 p. 100, additionnée de 0,5 p. 100 de chlorure de sodium ; gélose amidon soluble à 4 p. 100, peptonée à 1 p. 100, additionnée de 0,5 p. 100 de chlorure de sodium ; gélose amidon soluble à 4 p. 100, additionnée de 0,50 p. 100 de chlorure de sodium (1) ; gélose peptonée à 1 p. 100 ; colle de farine de blé, sérum coagulé, milieu de conservation de Sabouraud, milieu d'épreuve glycosé de Sabouraud à 2 p. 100, 4 p. 100 et 6 p. 100, milieu de Gorodkowa, carotte. La température de culture a été toujours de 37°. On a commencé avec une souche de *Monilia* (genre *Candida*) qui donnait aisément de filaments sur les milieux liquides. Voici les résultats de ces expériences :

Monilia 255 (souche Ashford : *Monilia tropicalis*) ; culture mère sur milieu glycosé de Sabouraud à 2 p. 100.

(1) Les milieux qui précèdent ont été établis par Langeron et Milochevitch pour leurs recherches sur les dermatophytes publiées dans ces *Annales* (VIII, 1930, p. 422-436).

Au bout de 36 heures : très peu de filaments sur sérum coagulé, gélose amidon soluble et gélose-peptone ; beaucoup sur les autres milieux. Au bout de 72 heures, les blastospores prenaient le dessus dans tous les milieux ; au bout de 120 heures on observe peu de filaments dans tous les tubes. La filamentisation normale est surtout abondante sur gélose dextrinée peptonée et sur gélose amidonnée peptonée. Sur milieu glycosé de Sabouraud à 6 p. 100, la culture est très abondante, mais le champignon végète sous un aspect filamentoïde anormal. Par filaments nous n'entendons pas, comme certains auteurs, des articles plus ou moins allongés, placés bout à bout, mais de tubes longs, cylindriques, ramifiés, cloisonnés, donnant des blastospores latérales ou terminales.

Nous avons ensuite cultivé un *Monilia* qui avait presque perdu la propriété de donner des filaments à la suite d'un grand nombre de passages sur divers milieux solides.

Monilia 11 (isolé de la bouche d'un enfant sain, à Paris) ; culture mère sur milieu glycosé de Sabouraud à 2 p. 100.

Au bout de 36 heures, les tubes qui montrent le développement le plus abondant sont ceux du milieu de Sabouraud glycosé à 6 p. 100 et de gélose dextrine-peptone, mais c'est seulement ce dernier milieu qui montre la forme filamenteuse et celle-ci en grande abondance ; au bout de 60 heures, la culture montrait exclusivement la forme levure.

Finalement, nous rapportons ici les observations très intéressantes que nous avons pu faire dans les cultures géantes de nos 30 souches de *Monilia*. Quand les colonies atteignent de grandes dimensions, par exemple au bout d'un mois (6 à 7 cent. de diam.), si on les examine par transparence, on constate dans presque toutes, soit à partir du centre, soit à partir de la périphérie, une quantité de stries radiées qui plongent dans l'épaisseur du milieu. Si l'on examine avec le binoculaire ces rayons qui forment comme un deuxième disque étoilé au-dessous du disque crémeux et lisse superficiel, on voit alors que chaque rayon est constitué par un axe filamenteux ramifié, quelquefois très long, entouré de véritables manchons de blastospores. Quelques auteurs ont observé le même phénomène en fixant en masse les cultures sur milieux solides et en les traitant comme des pièces histologiques.

En résumé : A. Sur les milieux solides les *Monilia* produisent des filaments dans les premières heures (24-48). Mais ensuite la croissance du champignon se fait sous la forme levure.

B. Les filaments s'observent seulement au contact de la surface du milieu. Mais, postérieurement, on peut observer, surtout quand on cultive le champignon dans de grands récipients, que les fila-

ments plongent dans l'épaisseur du milieu et qu'ils se recouvrent rapidement de véritables manchons de blastospores.

C. Ici, comme ailleurs, on constate que les différentes souches se comportent de façon diverse et qu'une même souche donnera d'autant plus facilement des filaments qu'elle est plus habituée à végéter sous cette forme. On pourrait dans ce cas employer le mot de race.

Les souches ou races à filamentisation difficile ou disparue donnent difficilement la forme filamenteuse sur les milieux solides ; seuls, les milieux dextrinés-peptonés ou fortement glycosés se sont montrés capables, dans une expérience, de déterminer une période très courte de filamentisation.

D. La filamentisation se produit dans les milieux solides purement albuminoïdes ou purement hydrocarbonés, mais surtout dans les milieux qui contiennent en même temps ces deux types de substances. Dans des expériences comparatives, les filaments normaux ont apparu en plus grand nombre sur les milieux dextrinés-peptonés.

E. La température optima est toujours de 37°.

Milieux demi-solides ou demi-liquides. — Avant de parler des milieux liquides, nous devons dire quelques mots sur la question des *Monilia* cultivés dans des milieux plus ou moins sirupeux. Grawitz (1877) parle de l'absence de filaments sur la décoction de prunes dès qu'elle est épaissie jusqu'à consistance sirupeuse. Comme nous l'avons dit, les milieux rendus sirupeux par l'addition de gomme arabique favorisent la production de filaments d'après Roux et Linossier et l'inhibent d'après Kehrer.

Cependant, Roux et Linossier signalent aussi le fait suivant : « Dans la gélatine-peptone sucrée avec le sucre de canne, on trouve, au bout de plusieurs mois, et alors que le substratum est devenu sirupeux, de longs filaments grêles... »

Redaelli et Ciferri ont conseillé les milieux demi-solides (gélosés à 0,1 p. 100) pour provoquer la filamentisation des champignons du groupe des *Torulopsidaceæ*. Pour étudier ce facteur, nous avons cultivé comparativement quelques souches de *Monilia* sur des milieux liquides (eau de pomme de terre, bouillon glycosé à 2 p. 100) et sur des milieux demi-liquides (eau de pomme de terre gélosée à 0,1 p. 100 et à 0,3 p. 100 ; bouillon glycosé à 2 p. 100, gélosé à 0,1 p. 100).

En résumé : pour les *Monilia* qui donnent facilement des filaments, les milieux liquides se sont montrés supérieurs aux milieux demi-liquides. Pour tous les *Monilia* qui donnent difficilement des

filaments ou qui ne les donnent pas du tout, l'adjonction de gélose aux milieux liquides n'a aucun avantage.

Milieux liquides. — Il est incontestable, et cela a été observé par presque tous les auteurs, que sur tous les milieux liquides les *Monilia* se développent sous la forme filamenteuse, au moins pendant les premiers jours.

Nous avons essayé une quantité de milieux liquides divers pour des cultures en tubes et en gouttes pendantes : eau de pomme de terre, eau de carotte, Raulin acide, bouillon glycosé à 2 p. 100 et à 4 p. 100, solution aqueuse d'amidon soluble à 4 p. 100, sérum animal, vin blanc, eau de pomme de terre peptonée à 1 p. 100, solution aqueuse de dextrine à 4 p. 100, peptone 1 p. 100, solution aqueuse d'amidon à 4 p. 100, peptone à 1 p. 100, et d'autres dont nous parlerons à propos de l'influence des autres facteurs physiques et des facteurs chimiques. De tous les essais faits avec plusieurs souches de *Monilia*, nous concluons :

A. Qu'on choisisse, soit un *Monilia* à filamentisation facile, soit un *Monilia* à filamentisation difficile, la conclusion est toujours la même : le milieu le plus favorable pour la production des filaments et celui qui donne les résultats les plus constants, est l'eau de pomme de terre, milieu qui d'ailleurs nous avait été très vivement recommandé par notre maître, M. Langeron. Le sérum liquide semble aussi un bon milieu, mais l'observation de la colonie dans le Lugol par le procédé que nous conseillons plus loin, devient alors très difficile.

B. Les souches qui ont été cultivées longtemps sur des milieux solides et qui sont, par conséquent, *habituées* à végéter sous la forme blastosporée, donnent peu de filaments dans le premier ensemencement sur l'eau de pomme de terre, mais en donnent davantage dans les réensemencements successifs.

Dans des recherches faites avec le Dr Sautet sur le parasitisme des *Monilia* dans la bouche et dans l'intestin d'enfants sains ou malades des hôpitaux de Paris, nous avons constaté ce curieux phénomène : dans quelques cas, les exsudats examinés directement au microscope ne montrent que les formes levures d'un blastosporé qui croissait comme tel dans le premier ensemencement sur liquide de Raulin, dans le premier réensemencement et quelquefois jusqu'au deuxième et troisième passage sur le même milieu ou eau de pomme de terre. A partir de ce moment, on voyait apparaître les formes filamenteuses, seules capables de permettre l'identification du genre *Monilia*.

C. Pour obtenir un milieu encore meilleur, nous avons essayé de modifier la préparation de l'eau de pomme de terre. Nos recher-

ches nous ont démontré que ce milieu non bouilli, ou bouilli, mais non chauffé à l'autoclave, ne permet que très difficilement la culture des *Monilia*. Donc le chauffage à 120° provoque dans les constituants du liquide la transformation nécessaire pour les rendre aptes à la nutrition du champignon. Nous avons ajouté ensuite à ce milieu diverses substances (voir plus loin, à propos des facteurs chimiques), sans obtenir aucun avantage évident. Quant à la question de savoir quelle est la concentration la plus favorable, il nous semble, d'après nos recherches, que la meilleure est celle comprise entre 20 et 30 grammes de pulpe de pomme de terre râpée pour un litre d'eau.

2. Influence de la réaction du milieu

Roux et Linossier avaient recherché les effets de l'addition de certains acides ou de certaines bases sur les cultures du champignon du muguet. D'après eux, une acidité faible n'a aucune influence sur le dimorphisme ; il y a seulement tendance à la filamentisation dès que la végétation se trouve entravée, l'excès d'acide agissant là comme une substance toxique, qui, même à dose n'arrêtant pas le développement du champignon, provoque l'apparition des filaments.

Teissier (1890) (*loc. cit.*) avait conclu que la réaction acide d'un milieu solide favorise le développement de la forme levure et la réaction alcaline celui de la forme filamenteuse. Au contraire, Hahn et Junker, Milochevitch pensent que la réaction du milieu n'a pas là une influence manifeste. Les résultats de nos expériences avec plusieurs souches de *Monilia*, cultivées comparativement sur divers milieux solides et liquides à *p*H différents, nous permettent d'affirmer aussi qu'on ne peut pas constater un rapport constant entre la réaction acide ou alcaline et l'apparition de la forme levure ou filamenteuse du *Monilia*. En effet, si on cultive une souche de *Monilia* habituée à pousser sous la forme blastosporée, l'alcalinité ou l'acidité du milieu ne s'est pas montrée capable de déterminer la production de filaments. Cependant, dans le cas des *Monilia* qui donnent facilement des filaments, ceux-ci s'observent en une plus grande abondance dans les tubes titrés à *p*H 8, c'est-à-dire dans les milieux à réaction alcaline (Talice).

3. Influence de l'anaérobiose

Plaut a dit que la formation des filaments est favorisée par le manque d'air. Roux et Linossier pensent, au contraire, que l'excès

d'oxygène exerce la même influence. En tous cas, le champignon du muguet *in vitro* est un aérobie strict. Charrin et Ostrowsky (1896) ont démontré que, dans les milieux privés d'oxygène, non seulement il ne s'accroît pas, mais il périt au bout de quelques jours ; les essais de réensemencement restent stériles. Nous avons pu faire la même constatation avec deux souches différentes cultivées en eau de pomme de terre sous une couche d'huile de vaseline.

Teissier pensait que les milieux liquides n'offraient pas aux *Monilia albicans* des conditions de végétabilité parfaite. Or, l'oxygène fait défaut dans les milieux liquides, où, effectivement, le champignon ne forme jamais de voile superficiel, comme le genre *Mycoderma*, et reste submergé « en donnant naissance à des filaments d'autant plus longs que la culture se fait au fond d'une couche de liquide plus épaisse ».

Nous avons cultivé quelques souches de *Monilia* dans des tubes contenant une colonne de liquide de hauteur variable et nous avons observé, en effet, que l'abondance de la filamentisation augmente proportionnellement avec la hauteur du liquide, mais au delà d'une certaine limite, elle est au contraire entravée. L'anaérobiose partielle est un facteur accessoire, mais non déterminant, parce que dans d'autres expériences comparatives, cette seule condition n'a pas pu provoquer la filamentisation dans les espèces à race blastosporée.

4. Influence de la température

Nous avons constaté, comme d'autres auteurs, qu'une température élevée augmente la production des filaments, sans cependant la déterminer. La température la plus favorable paraît être celle de 37°, tant pour les milieux solides que pour les milieux liquides. Nous considérons ce facteur comme un des plus importants.

5. Influence de la tension superficielle

Comme nous l'avons vu, certains auteurs (Hahn et Junker, Milochevitch, etc.) ont attribué une grande importance à ce facteur dans la filamentisation. Mais il ne faut pas oublier qu'ils ont expérimenté sur une seule souche de *Monilia*.

Nous ne pouvons pas nier que la tension superficielle puisse avoir quelque influence, mais notre longue expérience de la culture des *Monilia* nous permet de dire que ce n'est pas non plus un

facteur déterminant de la filamentisation. Nous pouvons même signaler des résultats en contradiction avec ceux qui ont été relevés par les auteurs en question : le liquide de Raulin (tension superficielle très basse) nous a donné souvent d'abondants filaments dès les premiers ensemencements. L'addition de quantités variables de glycérine à l'eau de pomme de terre ne nous a pas donné de résultats favorables. En outre, si nous ne nous sommes pas attachés à obtenir des mesures absolues des liquides essayés, les mesures comparatives démontrent que ce ne sont pas les liquides à plus haute tension superficielle qui donnent la filamentisation la plus abondante. Finalement, on a bien vu que les milieux solides permettent aussi très souvent le développement de la forme filamenteuse.

Donc, dans les conditions pratiques, quand il s'agit d'obtenir *in vitro* une filamentisation rapide et abondante d'un *Monilia*, on peut procéder sans tenir compte de ce facteur dont l'influence, si elle existe, est évidemment secondaire.

6. Influence de la composition chimique des milieux

Cette influence est incontestable. Plaut avait déjà affirmé que les milieux pauvres en sucre, et pauvres en amidon favorisent la filamentisation. Mais ce sont surtout les expériences des auteurs français qui ont mis en relief l'importance des aliments dans le dimorphisme des *Monilia*. A la suite des essais de culture dans des milieux chimiques de composition variée, Roux et Linossier posent la loi suivante : « Dans les cultures de muguet, la complication de la forme croît avec le poids moléculaire de l'aliment. En d'autres termes, plus ce dernier est de structure compliquée, plus il y a tendance à la formation de filaments, plus ceux-ci s'allongent et deviennent grêles. »

Il est évident que les *Monilia*, comme la plupart des champignons, ont besoin pour vivre *in vitro* d'aliments protéiques et d'aliments hydrocarbonés. Mais, en dehors de ces conditions, la filamentisation paraît obéir à des facteurs plutôt quantitatifs que qualitatifs. Sans qu'on puisse nier que d'autres actions interviennent (peut-être ce que A. Sergent (1929) appelle « facteurs de croissance » des microbes), on peut affirmer qu'on observe les filaments, surtout dans les milieux liquides pauvres en substances hydrocarbonées et spécialement pauvres en substances protéiques.

Quant à l'influence franchement favorable qu'aurait, d'après Roux et Linossier, l'addition des sels d'ammoniaque, des expé-

riences soignées, conduites avec trois souches cultivées en tubes et en cellules, ne nous ont pas permis de confirmer les résultats de ces auteurs.

Interprétation du dimorphisme des *Monilia*

En parlant des faits historiques concernant les cultures de *M. albicans*, nous avons vu en même temps les diverses interprétations proposées pour expliquer leur dimorphisme. La forme levure serait le faciès végétatif normal du champignon pour quelques-uns, elle serait une forme accessoire pour d'autres. Mais, d'une façon générale, pour la plupart, ce dimorphisme résulte de l'influence du milieu sur le développement du champignon. Pour Stœcklin (1898), au contraire, l'âge de la culture l'emporte sur l'action du milieu ; les filaments représenteraient les formes initiales, les globules les formes adultes. L'influence des milieux se réduirait à accélérer ou à retarder l'apparition de la forme définitive. A l'appui de sa thèse, il invoque la présence de filaments sur les jeunes cultures et la prédominance des levures dans les anciennes. Nous croyons qu'on ne peut pas rejeter complètement cette interprétation, mais nous pensons aussi que l'apparition de la forme filamenteuse exige certaines conditions de vie précaire. Cela résulte de ce que nous avons dit plus haut : anaérobiose partielle, faible concentration d'aliments dans les milieux de culture.

Il faut encore insister sur la notion d'accoutumance ou de race dont nous avons déjà parlé : une souche, maintenue pendant plusieurs générations, grâce à des ensemencements successifs, même sur les milieux liquides, reprendra plus facilement dans les réensemencements la même forme que les souches qui n'ont pas reçu cette sorte d'accoutumance ; nous pouvons donner l'exemple suivant : en cultivant tous les jours une souche de *Monilia* de la bouche, nous sommes arrivés à créer une race qui donne en goutte pendante à 25°, et mieux à 37°, sur eau de pomme de terre, une culture filamenteuse luxuriante, très riche en verticilles de blastospores, au bout de deux heures.

Conclusions générales

Le dimorphisme des *Monilia* est un phénomène très général dans ce groupe. Nous avons constaté ce dimorphisme dans 30 souches de provenances différentes, isolées de la bouche, de crachats, ou de selles de sujets sains ou malades, chez l'homme et chez le hérisson.

Ces champignons ont une tendance à adopter dans leur déve-

loppement, surtout la forme levure ou blastosporée. L'accoutumance à ce mode de végétation peut créer une race de *Monilia* exclusivement ou presque exclusivement blastosporée.

La forme filamenteuse est surtout une forme jeune. On l'observe *in vitro* au commencement des cultures et sur presque tous les milieux. L'apparition des filaments suppose des conditions de vie précaire : anaérobiose partielle, milieux pauvres en éléments nutritifs, mais contenant des substances protéiques et hydrocarbonées. Les autres facteurs invoqués par les auteurs auraient pour nous une importance secondaire. Les milieux liquides sont les meilleurs, et parmi ces derniers l'eau de pomme de terre à 20-30 p. 1.000 nous a donné les résultats les plus constants et les plus favorables pour toutes les souches essayées.

La température optima pour la filamentisation des *Monilia* est de 37° ; elle peut être quelquefois indispensable.

Déductions pratiques

Les *Monilia* sont des parasites très fréquents des cavités naturelles de l'appareil digestif et des voies respiratoires de l'homme et certainement des animaux. Mais il faut toujours se rappeler qu'ils peuvent se présenter dans les exsudats seulement sous la forme levure (muguet sans filaments, etc.). Le diagnostic morphologique devra se baser sur les cultures en tubes et en cellules. Nous conseillons toujours l'isolement sur liquide de Raulin acide, qui est un milieu très défavorable au développement des bactéries. Mais la forme filamenteuse peut apparaître seulement après le premier, le deuxième et même le troisième passage. Pratiquement, un blastosporé qui, au troisième passage, ne donne pas de filaments, n'est pas un *Monilia*. Pour les cultures en eau de pomme de terre, nous conseillons des tubes de 16 mm. de diamètre, garnis de ce liquide sur 5 cm. de hauteur. Pour les cultures en cellules, il faut surtout employer l'eau de pomme de terre à 37°. Si l'on prend soin de mettre une couche très épaisse de lanoline et de placer les lames bien horizontalement sur un support dans l'étuve, la plupart des cultures se conservent bien pendant 48 heures. Il faut examiner souvent les cultures pour saisir le moment de l'optimum de filamentisation. Chaque souche a un optimum de temps variable. Si on abandonne les cellules dans l'étuve pour les examiner au bout de 48 heures, par exemple, on sera souvent surpris de ne trouver que des touffes de blastospores et des rares filaments.

Il faut quelquefois faire d'abord quelques passages de la souche dans l'eau de pomme de terre tous les jours ou tous les deux jours

pour obtenir une race filamenteuse. Les cultures dans ce milieu présentent un autre avantage : elles peuvent être étudiées au microscope très commodément en employant la méthode suivante que nous conseillons très vivement et qui est une modification de la coloration au Lugol préconisée par Langeron : quand les cultures sont arrivées au degré voulu de développement, on détache les lames sans les secouer pour ne pas faire tomber les blastospores des filaments, puis on les dépose face en dessous, sur un support approprié, dans l'étuve à 25°. Une fois la culture desséchée, on enlève comme d'ordinaire la lanoline et on dépose sur la colonie une goutte de Lugol fort, ou de Lugol faible si l'eau de pomme de terre est très riche en amidon, et on lute. L'examen de la préparation montre alors un aspect un peu analogue au fond noir : l'amidon est fortement coloré en bleu-noir, les champignons en acajou plus ou moins foncé, ce qui est très commode pour l'observation à de forts grossissements et surtout pour le dessin à la chambre claire. Malheureusement, ces préparations ne sont pas permanentes, mais elles se conservent assez bien pendant quelques mois.

Bibliographie

Audry (Ch.). — Sur l'évolution du champignon du muguet. *Rev. de Médecine*, 1887.

Berg (F.-Th.). — *Soc. méd. suédoise*, 1842 (cité par Hahn et Junker, 1928), — *Über die Schwämmchen bei Kindern*. Bremen, 1848 (cité par Hahn et Junker).

Baginsky (A.). — Ueber Soorculturen. *Deutsche med. Woch.*, 1885, p. 867 (cité par M. Daïreuva).

Charrin et Ostrovsky. — L'*Oidium albicans*, agent pathogène général. *C. R. Soc. biol.*, Paris, 1896.

Castellani (A.). — *Fungi and fungous diseases*. Chicago, 1927, p. 107.

Daïreuva (M. P.). — *Recherches sur le champignon du muguet et son pouvoir pathogène*. Thèse de Nancy, 1899, 86 p.

Fischl (R.). — *Prager Med. Wochenschr.*, 1886, n° 41. — *Zentralbl. f. Kinderheil.*, I, 1887. — *Fortschr. d. Med.*, V, 1887. — *Erg. d. inn. Med. u. Kinderh.*, XVI, 1924 (cité par Hahn et Junker).

Grawitz (P.). — *Virchow's Archiv.*, LXX, 1877 ; LXXIII, 1878, p. 147-150 ; CIII, 1886 (cité par Hahn et Junker).

Grasset. — Etude d'un champignon parasite de l'homme. *Arch. de méd. expérim.*, 1893 (cité par Daïreuva).

Hahn (F.-V.) et Junker (H.). — Kolloidbiologische Studien über Soor. *Jahrbuch. f. Kinderheilke*, CXXI, 1928, p. 85-100.

Heller (A.). — Beitrag zur Lehre vom Soor. *Dtsch. Arch. f. kl. Med.*, LV, 1895 (cité par Hahn et Junker).

Junker (H.) et Wieben (M.). — Weitere Ergebnisse über die Wirkung extremer Potenzverdünnungen auf Organismen. *Planta*, II Teil, Versuche mit Pilzen. Die Mycelbildung von Soor, *Planta, Arch. f. wissensch. Botanik*, VI, 1928, p. 473-481.

Kraus (L.). — Cité par Rockstroh (W.). — *Neue Gesichtspunkte zur Myzelbildung des Soor und ihre Beziehung zur Therapie.* Inaug. Dissert. Hamburg, 1926.

Kehrer (F.-A.). — *Über den Soorpilz.* Heidelberg, 1883 (cité par Hahn et Junker).

Langeron (M.). — *Précis de Microscopie,* 4e édit., Paris, Masson, 1925.

Laurent (E.). — *Bull. de la Soc. belge de Microscopie,* XVI, 1890 (cité par P. Achalme.

Le champignon du muguet. *Gazette des Hôpitaux,* LXIV, 1891).

Langenbeck (B.). — *Frorieps's Notizen,* 1839, n° 252 (cité par Ch. Robin).

Milochevitch (S.). — Das Wachstum und die Wachstumsformen des Soorpilzes auf verschiedenen Nährböden. *Zentralbl. f. Bakter. u. Infektionskrankheiten,* CXIV, 1929, p. 174-185.

Moro (E.). — Soor dans *Handb. d. Kinderh. von* Pfaundler-Schlossmann., 2. Aufl., Leipzig, 1910, 3 Band (cité par Hahn et Junker).

Montpellier (S.) et Catanei (A.). — Présence du même *Monilia* chez deux malades porteurs de lésions différentes de la cavité buccale. *C. R. Soc. Biol.,* LXXVIII, 1926, p. 568-569.

Noisette (G.). — *Recherches sur le champignon du muguet.* Thèse de Paris, 1898, 193 p.

Plaut (H.-C.). — Die Hyphenpilze oder Eumyzeten im *Handb. der pathog. Mikroorganismen* v. Kolle u. Wassermann, 2. Aufl., Iena, 1913.

— Soor in *Spez. Pathol. u. Therap. inner. Krankh.* v. Kraus u. Brugsch., Berlin, 1913.

Roux (G.) et Linossier (G.). — Recherches morphologiques sur le champignon du muguet. *Arch. méd. expériment. et anat. pathol.,* 1890, p. 5-30.

Quinquad. — Nouvelles recherches sur le muguet. *Arch. de physiologie,* 1868 (cité par M. Daïreuva).

Robin (Ch.). — *Des végétaux qui croissent sur l'homme et sur les animaux.* Thèse de Paris, 1847.

— *Histoire naturelle des végétaux parasites.* Paris, 1853, p. 488-512.

Rajat (H.) et Péju (G.). — Quelques observations sur le parasite du muguet. *C. R. Soc. biol.,* LVIII, 1906, p. 1000-1001.

Redaelli (P.). — Cité par Grossi (G.) et Balog (P.). — Etudes cliniques et expérimentales sur la moniliase pulmonaire. *Comp. rend. Cong. intern. Méd. trop. et hyg.,* Le Caire, 1928, II, p. 505.

Rees. — Ueber den Soorpilz. *Sitzungsb. der phys. med. Soc. zu Erlangen,* 1877 (cité par M. Daïreuva).

Sergent (A.-L.). — *Les facteurs de croissance des microbes sur milieux artificiels.* Thèse de doct. en médecine, Paris, Doin, 1928, 182 p.

Stœcklin. — Recherches cliniques et expérimentales sur le rôle des levures trouvées dans les angines suspectes de diphtérie. *Arch. de méd. expérim.,* 1898 (cité par Daïreuva).

Stumpf (M.). — Untersuchungen über die Natur des Soorpilzes. *Münchener Ärztl. Intelligenzblatt,* 1885, n° 44, p. 627, analysé dans *Zentralbl. f. Klin. Med.,* 1886.

Talice (R.-V.). — Le facteur *p*H en mycologie. Son influence sur la culture de certaines espèces de champignons parasites de l'homme. *Ann. de Parasit,.* VIII, 1930, p. 183-188.

Teissier (M.). — Contribution à l'étude du champignon du muguet. *Arch. de Méd. expérim. et d'anatomie pathol.,* 1897, n° 3, p. 253-276.

Section de mycologie du Laboratoire de parasitologie de la Faculté de médecine de Paris.

SUR UNE TEIGNE TRICHOPHYTIQUE DU DROMADAIRE PRODUITE PAR UNE ESPÈCE NOUVELLE DE *GRUBYELLA*, *G. LANGERONI* N. SP.

Par E.-A.-R.-F. BAUDET

Au mois de janvier 1930, le directeur du Jardin zoologique de La Haye envoya à l'Institut des maladies parasitaires et infectieuses de la Faculté vétérinaire de l'Université d'Utrecht une masse poudreuse provenant de la peau de deux jeunes dromadaires.

A l'examen microscopique, on trouva dans ce matériel de petites croûtes dans lesquelles on ne put apercevoir que quelques courtes chaînes et de grosses spores.

L'examen des dromadaires eut lieu la semaine suivante. Les animaux portaient de nombreuses plaques de teigne, surtout sur les flancs et les pattes (fig. 1). Sur la tête, on trouvait des plaques de moindre extension. Les lésions se présentaient sous la forme de croûtes. Les croûtes étaient épaisses et couvertes d'une masse poudreuse qui se laissait facilement enlever. L'aspect de ces lésions se voit très bien sur les photographies, que M. van Bylandt, directeur du Jardin zoologique de La Haye, nous a aimablement procurées (fig. 1 et 2).

L'étude de ce matériel a été continuée pendant mon séjour à Paris, au Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de Médecine.

Caractères microscopiques. — A cause de l'état avancé des lésions, au moment où les squames ont été prélevées, il nous a été impossible d'observer des poils infectés ; il n'y a aucun doute qu'au début de la maladie on aurait pu en trouver. Actuellement on ne voyait que des spores volumineuses, surtout dans le deuxième envoi de squames, qui eut lieu environ un mois après le premier examen. Les croûtes se composaient surtout d'une masse de spores et de filaments. Les filaments étaient cloisonnés à des intervalles plus ou moins longs, tandis que les spores (mégaspores) formaient, dans diverses parties des préparations microscopiques, de vraies arthrospores. Les dimensions moyennes des spores étaient 3,6 à 5 μ (fig. 3).

Cultures. — Nos cultures ont été obtenues soit en ensemençant directement le matériel provenant du dromadaire sur milieu

Annales de Parasitologie, t. VIII, n^os 3-4. — 1^er juillet 1930, p. 411-418.

d'épreuve, soit en inoculant préalablement des cobayes avec ce matériel et en ensemençant ensuite les poils des animaux ainsi infectés.

Pour éviter la contamination des cultures par des microbes

Fig. 1. — Teigne du dromadaire. Lésions croûteuses des pattes.

saprophytes de la peau, les squames du dromadaire ont été divisées en très petites parcelles et mises pendant une vingtaine de secondes dans l'alcool à 95°. Le même procédé a été employé avec du chloroforme, mais les résultats ont été moins satisfaisants. Puis ces parcelles ont été transportées dans une goutte d'eau de pomme de terre

ou dans le milieu liquide de Sabouraud, pour éliminer l'alcool, et déposées sur le milieu d'épreuve. Nous avons reconnu que cette méthode est préférable aux ensemencements directs. En effet, la peau des animaux est toujours infectée de microbes ou de moisissures qui empêchent d'obtenir une culture pure du dermatophyte. Ce dernier est généralement étouffé par les organismes dont le développement est plus rapide et envahissant.

La culture ne se développe que très lentement. Il faut un mois

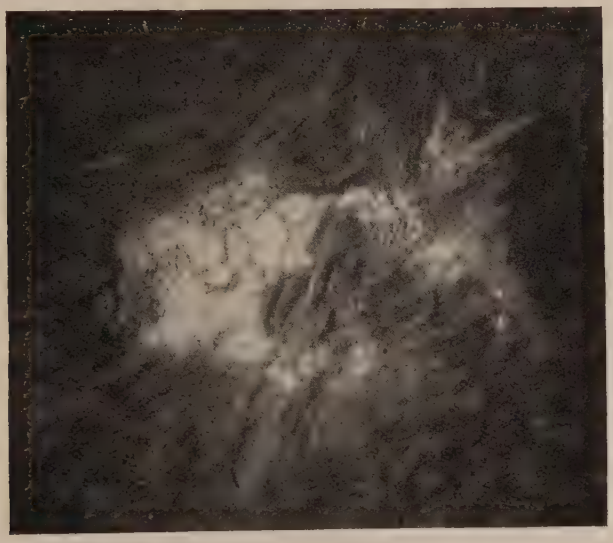


Fig. 2. — Teigne du dromadaire. Plaque croûteuse du flanc.

pour avoir une colonie du diamètre d'environ 5 millimètres. Les colonies sont blanches, surélevées et coniques, quelquefois sillonnées comme une coquille de colimaçon et couvertes d'un court duvet blanc (fig. 3, pl. XVI).

Caractères microscopiques des cultures. — Ce qui frappe dans ces cultures, c'est l'abondance des formes arthrosporées. A côté du mycélium, qui a un diamètre de 4 μ à 4 μ 5, on observe surtout des arthrospores d'une dimension de 6 à 10 μ. Ces arthrospores des cultures sont donc plus grandes que celles que l'on observe dans les squames.

A mesure que les cultures sont plus âgées, on voit apparaître des chlamydospores intercalaires ou terminales mais non pédiculées ; nous avons aussi trouvé des chlamydospores de grandes dimensions

(15-17 μ). Le développement des arthrospores est abondant et très caractéristique. Elles forment des chaînes linéaires quelquefois terminées par des rameaux mycéliens (fig. 4 et fig. 5, pl. XVI).

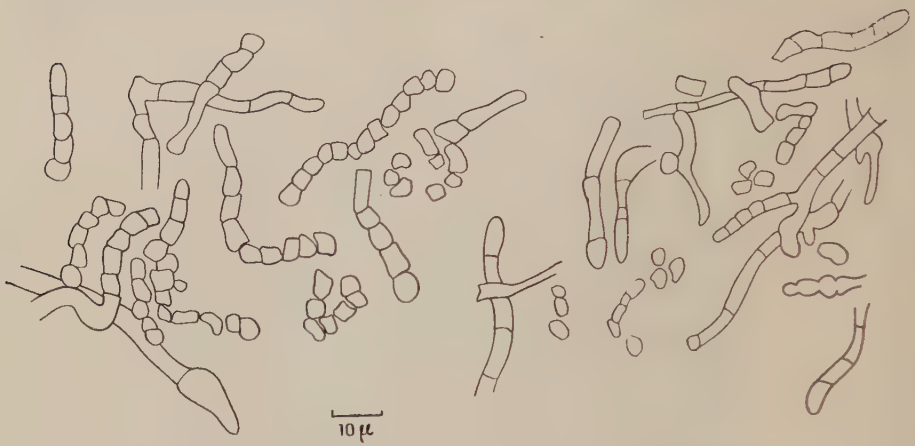


Fig. 3. — *Grubyella langeroni* n. sp. Aspect du champignon dans les squames du dromadaire.

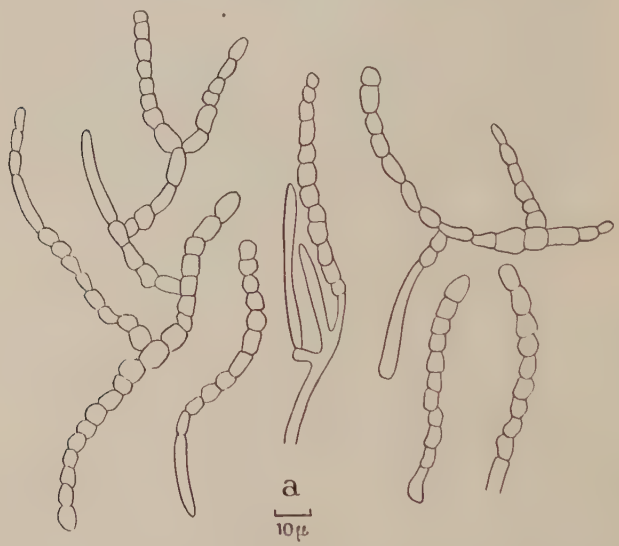


Fig. 4. — Arthrospores en chaînettes. *a*, rameaux mycéliens terminaux.

Sur les côtés et aux extrémités du mycélium, on peut observer des organes qui ont l'aspect d'aleuries plus ou moins développées, sous la forme de bourgeons surmontant des portions renflées en

massues irrégulières (fig. 5). Quelquefois ces massues se compliquent et donnent lieu à des formations qu'on peut interpréter comme organes accessoires. Plusieurs filaments se terminent par des massues septées, leur donnant quelquefois un aspect de fuseaux (fig. 6). Enfin les extrémités de quelques filaments peuvent

Fig. 5. — Massues terminales avec ébauches d'aleuries, chandeliers faviques et organes accessoires.

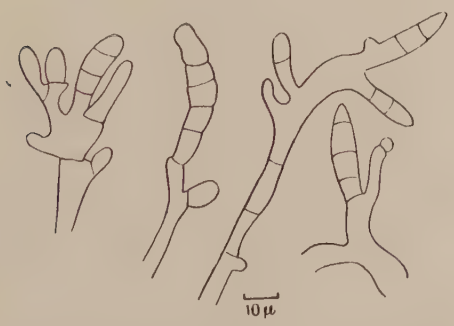


Fig. 6. — Massues terminales formant des ébauches de fuseaux.

prendre l'aspect de chandeliers faviques (fig. 5). En résumé, ce champignon est caractérisé par la présence d'arthrospores très nombreuses en chaînettes, d'aleuries plus ou moins rudimentaires en bouquets terminaux, de massues irrégulières portant ces rudiments d'aleuries, d'ébauches de fuseaux, de chandeliers faviques et enfin de chlamydospores non pédiculées. Ces caractères sont ceux du genre *Grubyella* Ota et Langeron.

Inoculations. — L'inoculation du cobaye est assez facile. Voici comment nous avons procédé : les poils ont été rasés sur le dos, puis, dans un peu d'eau stérilisée, nous avons fait, avec les croûtes, une pâte assez épaisse. Cette pâte a été déposée sur de la toile d'émeri et appliquée en frottant la peau rasée pendant quelques minutes. La réaction produite par cette opération disparut en quelques jours. De nombreuses petites squames se montrèrent à partir du sixième jour sur le dos des cobayes infectés. Ces squames étaient de couleur jaune blanchâtre. Au milieu de la squame se trouvait le poil. Chez un cobaye, au début de l'infection (6e jour), les squames ressemblaient un peu à des godets faviques. Mais quelques jours plus tard, cet aspect avait tout à fait disparu.

Au microscope, on voit une masse de mycélium et de grosses spores autour du poil (fig. 1 et 2, pl. XV). Chez le cobaye, comme chez le dromadaire, ce dermatophyte produit surtout beaucoup de spores. Les petites croûtes qui se sont formées sont quelquefois de vraies cultures de spores et de filaments.

La rétroculture des poils infectés a réussi facilement. Le développement a été très lent. La colonie était plus aplatie que celle qui provenait des squames du dromadaire. Sur le milieu d'épreuve, elle montrait un disque peu élevé, couvert d'un court duvet blanc sans plis radiaires mais avec des ondulations. Après un mois, la colonie atteint un diamètre de 8 à 10 millimètres environ (fig. 4, pl. XVI).

Les repiquages de cette culture ressemblaient tout à fait à la culture obtenue en partant des squames du dromadaire, telle que nous venons de la décrire plus haut.

Origine des lésions du dromadaire. — Il était de grande importance de savoir si l'infection des dromadaires était spontanée ou si elle provenait d'une contamination par d'autres animaux. M. Closset, de Bruxelles, a bien voulu me donner des renseignements détaillés sur ce point. Il a acheté en Algérie en même temps (en février 1929) des ânes, des gazelles, des chevaux arabes et six jeunes dromadaires. Ces animaux sont restés six jours ensemble pendant leur voyage. Au débarquement, à Bruxelles, on remarqua que la femelle du couple qui nous occupe avait des croûtes sur le flanc. Les autres animaux ne montraient rien d'anormal.

D'après M. Closset, on connaîtrait bien cette affection en Algérie ; les Arabes enduisent les croûtes de poix, après quoi la maladie disparaîtrait toute seule. G. Curasson (1) a observé en Afrique Occi-

(1) Curasson (G.). — *Hygiène et maladies du dromadaire en Afrique occidentale française*. Gouv. général de l'A. O. F. Service des épizooties, 1920.

dentale française une maladie cutanée du dromadaire dont les caractères cliniques étaient ceux d'une teigne ; les Maures, interrogés par lui, ont déclaré que cette maladie était relativement fréquente.

Par conséquent, nous pouvons admettre avec certitude que la dermatomycose des deux jeunes dromadaires est une maladie spontanée et qu'elle n'a aucun rapport avec les autres animaux qui ont été en contact avec eux.

Affinités. — L'aspect microscopique des squames du dromadaire et des poils du cobaye a montré que nous avons affaire à un *Trichophyton ectothrix* mégaspore. Le groupe des mégaspores est divisé en deux sections, selon l'aspect des cultures : les mégaspores faviformes et les mégaspores duveteux. Le dermatophyte du dromadaire appartient donc aux mégaspores duveteux. Dans ce groupe, quatre espèces sont connues : *T. rosaceum*, *T. vinosum*, *T. equinum* et *T. caninum* (Matruchot et Dassonville). La culture du dromadaire ne ressemble aux cultures d'aucune de ces espèces. Il lui manque la couleur rose du *T. rosaceum* et du *T. vinosum*, de même qu'elle ne possède pas la couleur jaune typique du *T. equinum* et aussi l'aspect d'un blanc neige avec le centre coloré en jaune du *T. caninum*. L'aspect microscopique montrait beaucoup de ressemblance avec le *Grubyella camerounensis* du bœuf, décrit par Ota et Galliard (1). Toutefois, dans notre champignon, on n'observe pas d'arthrospores à cloisons sagittales ni d'organes nodulaires ; les bourgeons qui rècouvrent les parties renflées de certains filaments sont beaucoup mieux différenciés que chez le *G. camerounensis* et peuvent être considérés comme des aleuries. Dans les deux espèces, on trouve des chandeliers faviques et des ébauches de fuseaux. Mais il y a une différence fondamentale entre les deux cultures. La culture de *G. camerounensis* est faviforme, tandis que la culture provenant du dromadaire est duveteuse.

Selon la nouvelle classification mycologique d'Ota et Langeron, ce parasite du dromadaire appartient au genre *Grubyella*, caractérisé par des aleuries imparfaites, des arthrospores, des organes accessoires et par l'absence des fuseaux. A notre connaissance, on n'a encore décrit aucune teigne du dromadaire. Comme le champignon que nous avons isolé et que nous venons de décrire ne correspond à aucune espèce connue, nous proposons pour lui le nom de *Grubyella langeroni*.

Je désire exprimer mes sincères remerciements au Dr Langeron pour l'aide qu'il m'a apportée dans l'exécution de ce travail.

(1) *Annales de Parasitologie*, IV, 1926, p. 14.

Résumé

Dans cette note, nous décrivons une teigne trichophytique du dromadaire produite par un *Trichophyton ectothrix* mégaspore, d'un type nouveau, auquel nous donnons le nom de *Grubyella langeroni* n. sp. Il semble que ce soit le premier cas connu de teigne du dromadaire.

Institut des maladies parasitaires et infectieuses
de la Faculté de Médecine vétérinaire d'Utrecht
et Section de mycologie du Laboratoire de Parasitologie
de la Faculté de Médecine de Paris.

Explication des planches

Planche XV

Fig. 1 et 2. — *Grubyella langeroni* n. sp. Aspect du champignon autour d'un poil de cobaye inoculé expérimentalement. × 500.

Planche XVI

Fig. 3. — *Grubyella langeroni* n. sp. Colonies coniques duveteuses, obtenues par culture des squames du dromadaire.

Fig. 4. — *Grubyella langeroni* n. sp.
Colonie discoïde, ondulée, obtenue par rétroculture de poils de cobaye inoculé.

Fig. 5. — Chaînettes d'arthrospores
dans une microculture en milieu d'épreuve liquide. × 300.

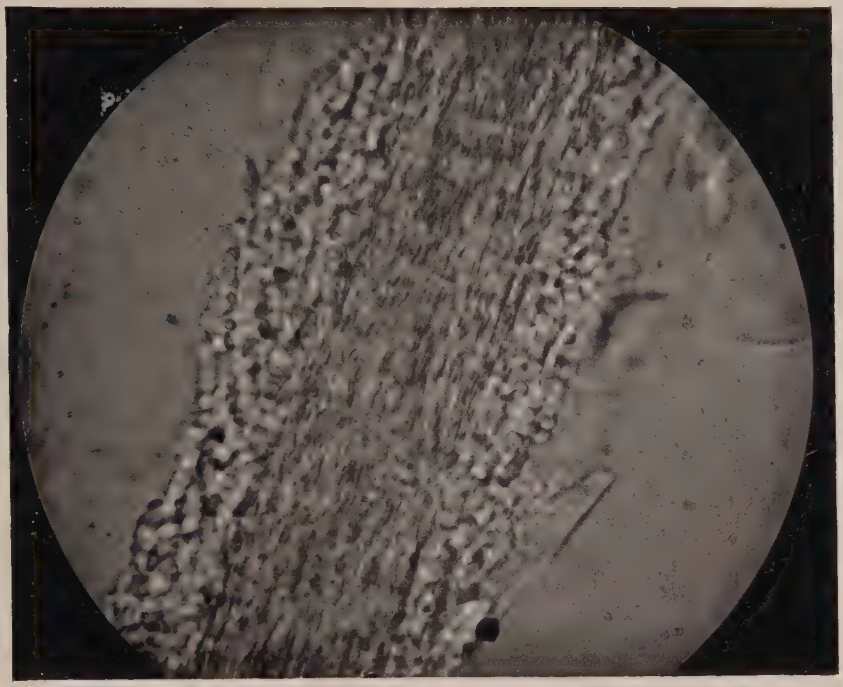


FIG. 1.

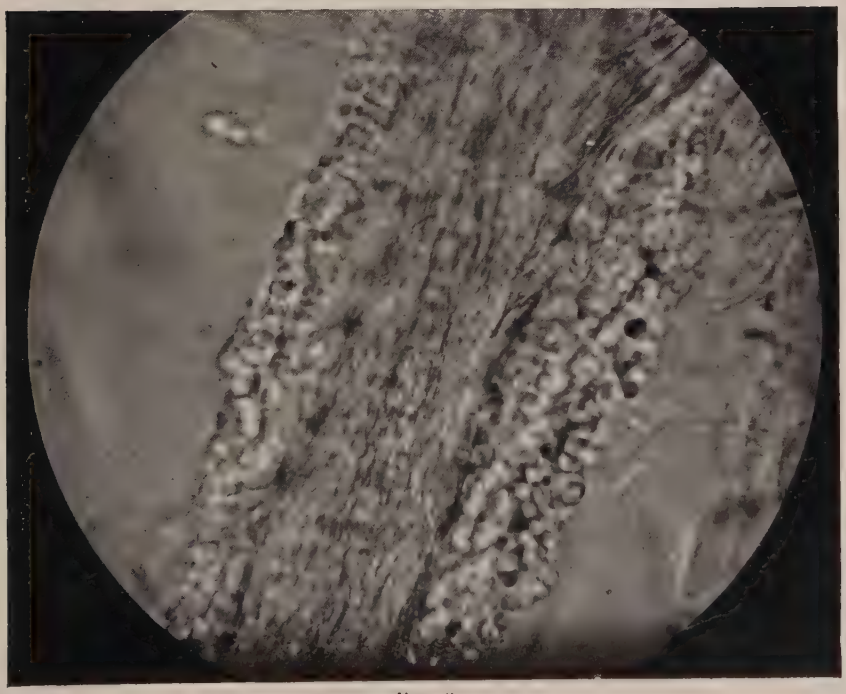


FIG. 2.

MASSON ET C^ie^, EDITEURS.

FIG. 3.

FIG. 4.

FIG. 5.

NOUVEAU TYPE DE LÉSION PILAIRE EXPÉRIMENTALE PRODUITE PAR LA CULTURE PUREMENT PLÉOMORPHIQUE DU *SABOURAUDITES FELINEUS*

Par M. LANGERON et R.-V. TALICE

Le pléomorphisme des dermatophytes, suivant la conception classique de Sabouraud, est une mutation stable et irréversible, caractérisée par l'apparition d'un duvet, d'abord pauvrement sporulé, puis stérile, qui envahit plus ou moins rapidement les cultures et s'y substitue au mycélium et aux organes normaux. Le réensemencement de ce duvet le perpétue indéfiniment, sans jamais reproduire la forme primitive. De même l'inoculation de ce duvet au cobaye cause une lésion teigneuse dont la rétroculture, sur milieux d'épreuve classiques, est toujours pléomorphique.

Tel est l'état de la question du pléomorphisme. Question troublante au premier chef, car cet exemple de mutation totale, stable et irréversible, est unique dans la biologie.

Nous avons voulu reprendre l'étude expérimentale de ce phénomène dans la série des dermatophytes. Nous avons commencé par étudier une espèce qui présentait l'avantage de se pléomorphiser facilement et de donner normalement, dans le poil du cobaye, des lésions très caractéristiques. Nous avons choisi une souche de *Sabouraudites felineus* (1) (souches 101 T et 106 T, Montevideo) avec laquelle nous avions précédemment obtenu expérimentalement, chez le cobaye, une lésion microsporique typique avec rétroculture du type normal.

Tout d'abord, il fallait avoir une culture pléomorphique pure. Ce n'est pas chose si facile qu'on pourrait le croire. En cultivant à l'étuve à 22°-24° ce champignon, sur milieu d'épreuve glycosé à 6 p. 100, on voit le duvet pléomorphique apparaître rapidement. Mais il faut réensemencer plusieurs fois ce duvet pour être sûr d'avoir une culture absolument pure, sans aucun fuseau, car l'inoculation d'un seul fuseau peut fausser toute l'expérience.

Ayant donc obtenu ce duvet parfaitement dépourvu de fuseaux,

(1) *Microsporum felineum*.

Annales de Parasitologie, t. VIII, nos 3-4. — 1er juillet 1930, p. 419-421.

incapable d'en produire de nouveau, stérile ou à peine sporulé, nous l'avons inoculé à deux cobayes (cobaye 20 T avec la souche 106 T, Montevideo, pléomorphique, et cobaye 21 T avec la souche 101 T, Montevideo, pléomorphique), dans la peau du dos, suivant la méthode habituelle, par légères scarifications avec une aiguille mousse. Dans le délai normal de 7 à 8 jours, une lésion teigneuse est apparue, correspondant aux points d'inoculation. Jusqu'ici, tout se passe suivant les données classiques, mais l'examen microscopique des poils parasités, arrachés au niveau des lésions, nous réservait une surprise.

Au lieu de trouver la lésion habituelle des microspories, c'est-à-dire la cage ou gaine microsporique, nous sommes en présence d'une altération pilaire bien différente. Les poils parasités des deux cobayes 20 T et 21 T sont remplis de filaments enchevêtrés ; la lésion est surtout endothrix et exclusivement filamenteuse, sans aucune tendance à la fragmentation en arthrospores. La pénétration du champignon a eu lieu, comme toujours, au niveau de l'orifice du follicule pilaire et la propagation s'est faite dans les deux sens, vers la racine et vers la partie distale du poil, mais toujours à l'intérieur de ce dernier. Sur certains poils, on observe en outre le réseau filamenteux dit en « tête de méduse », si bien décrit par Fox et Blaxall et par Sabouraud. Il est assez difficile de décider si ce réseau est intra-pilaire ou extra-pilaire. Pourtant, sur certains poils, les boucles formées par ces filaments font nettement saillie à la surface, mais en aucun cas nous n'avons vu d'arthrospores. En résumé, la lésion que nous avons obtenue, en inoculant ces cultures pléomorphiques, représente le premier stade, celui de l'invasion intra-pilaire. Les choses en restent là, sans que le champignon puisse arriver à édifier la cage microsporique ; nous nous en sommes assurés en continuant à examiner nos cobayes jusqu'à guérison complète.

Ce résultat est logique. Pléomorphique et exclusivement filamenteux dans la culture inoculée, le champignon reste de même, dans le poil parasité, pléomorphique et filamenteux. Il ne saurait en être autrement, mais, à notre connaissance, personne ne l'a dit, ni peut-être ne l'a vu.

Les deux rétrocultures, obtenues en ensemençant ces poils, sont, suivant la notion classique, parfaitement pléomorphiques. Elles sont formées d'un duvet absolument filamenteux, sans aucune trace de sporulation, même rudimentaire. Nous avons réinoculé le duvet de la souche 106 T à un autre cobaye (cobaye 24 T). Dans le délai normal de 8 jours, nous avons encore obtenu la même lésion

pilaire, presque exclusivement endothrix et exclusivement filamenteuse, donc contrastant de la manière la plus absolue avec la lésion microsporique surtout extothrix et dissociée en arthrospores que donne la culture non pléomorphique.

Nous attachons une grande importance à ce fait nouveau, parce qu'il met en échec la fameuse loi de spécificité des dermatophytes. Il serait en effet très difficile de reconnaître, dans cette lésion pilaire du cobaye, l'origine microsporique du champignon qui la produit. On peut donc, en admettant que des formes infectantes pléomorphiques existent dans la nature, se demander si ces formes ne donnent pas lieu aussi à des lésions pilaires très éloignées du type primitif.

Résumé

En inoculant à des cobayes des cultures pléomorphiques de *Sabouraudites felineus,* nous avons obtenu des lésions d'un type nouveau, non microsporiques, exclusivement filamenteuses, correspondant au premier stade de l'invasion pilaire par ce champignon lorsqu'il n'est pas pléomorphique, mais ne dépassant pas ce stade. Les rétrocultures, obtenues en partant de ces lésions, sont pléomorphiques et purement filamenteuses ; par inoculation, elles reproduisent la lésion purement filamenteuse.

Bibliographie

Sabouraud (R.). — *Maladies du cuir chevelu. III. Les maladies cryptogamiques. Les teignes*. Paris, Masson, 1910.

— Généralités concernant les dermatophytes. IVe mémoire. Le problème du pléomorphisme des cultures des dermatophytes. *Ann. de dermat. et syphil.*, (6), X, 1929, p. 481-486.

Section de mycologie du Laboratoire de parasitologie de la Faculté de médecine de Paris.

MORPHOLOGIE DES DERMATOPHYTES SUR MILIEUX NATURELS ET MILIEUX A BASE DE POLYSACCHARIDES

(Note préliminaire)

Par M. LANGERON et S. MILOCHEVITCH

Le titre de cette note indique son caractère préliminaire. Nous nous bornons aujourd'hui à un simple énoncé des résultats obtenus en cultivant certains dermatophytes, soit sur des milieux naturels, soit sur des milieux artificiels particuliers, dérivés de ces milieux naturels. Dans un prochain mémoire, que nous préparons, nous donnerons le détail de nos recherches et nous représenterons par le dessin et la microphotographie les caractères morphologiques nouveaux observés dans nos cultures.

La genèse de ces recherches est la suivante. Nous voulions reproduire les résultats obtenus par Brocq-Rousseu, Urbain et Barotte, puis par Catanei, en cultivant certains dermatophytes en dehors de l'organisme et des milieux classiques. Ces auteurs s'étaient placés uniquement au point de vue biologique et épidémiologique. Ayant semé leurs dermatophytes sur débris végétaux, crottin, poils, fragments de corne, etc., ils ont obtenu des colonies pulvérulentes qu'ils ont ensuite inoculées avec succès à des cobayes, même après dessiccation, même après des mois, même après deux années. On voit quel intérêt présente, surtout pour les trichophyties animales, cette longue conservation de la virulence, dans des conditions en apparence précaires, mais qui sont sans cesse réalisées dans la nature et dans les écuries ou étables. Nous étions curieux de savoir quelle était la morphologie des dermatophytes sur ces milieux particuliers et sous quelle forme ils conservaient si bien leur virulence.

Brocq-Rousseu, Urbain et Barotte paraissent avoir à peu près totalement négligé le point de vue morphologique. C'est à peine s'ils décrivent sommairement leurs cultures. Macroscopiquement, ils ont vu leurs milieux se couvrir « d'un petit dépôt pulvérulent, blanchâtre... comme s'ils avaient été saupoudrés de talc ». Microscopiquement, ils n'ont trouvé que des spores isolées ou en amas « sans qu'il soit possible de noter leur mode d'assemblage ni leur

Annales de Parasitologie, t. VIII, nos 3-4. — 1er juillet 1930, p. 422-436.

insertion sur un mycélium quelconque ». Ils considèrent ces spores comme la forme de résistance dans la nature. Ils ont vu aussi d'autres formes également unicellulaires : cellules ovoïdes, aplaties à un pôle et renfermant un protoplasme granuleux ; nombreux bâtonnets « à extrémités arrondies, très réfringents, de taille supérieure à une grosse bactérie, inférieure à une levure, sans différenciation particulière de leur protoplasma ». Il est probable que ces deux dernières formes étaient simplement des impuretés des cultures.

Catanei a vu *Trichophyton radiolatum* donner sur brins de fourrage et de paille « des petites masses blanches, plâtreuses, de dimensions inégales, très légèrement duveteuses en quelques points ».

Tels sont les renseignements morphologiques très sommaires donnés par les auteurs de ces expériences.

Ce n'est d'ailleurs pas la première fois que sont tentées ces cultures sur milieux végétaux naturels : ces essais ont toujours été liés à l'étude de l'origine saprophytique des dermatophytes. Sabouraud, qui a fait lui-même ces expériences, s'exprime ainsi (*Les Teignes*, p. 726) : « Si l'on prend les *Trichophyton* microïdes qui sont très robustes, on peut les cultiver sans peine sur du bois pourri, des graines même revêtues de leur écorce cellulosique, comme les épis d'orge, de blé, d'avoine et même sur du terreau de serre. » Mais aucun détail morphologique ne nous est donné sur ces cultures.

Biltris (1929) a cultivé aussi *Trichophyton asteroïdes* sur « les milieux possibles dans la nature »et notamment sur crottin de cheval et sur graines. Mais, égaré dans l'étude de deux colonies souillées par une *Torula* rouge (c'est lui-même qui le dit à la page 47 de son mémoire), obsédé par la recherche des caractères macroscopiques des cultures, il n'a pas tenu compte de la morphologie microscopique de ses colonies sur milieux naturels ; cependant, sur herbe hachée, stérilisée avec de l'eau, il a observé un beau développement des vrilles (p. 55 et pl. XIV, fig. 2 et 3).

Nannizzi (1926 et 1927) a employé une autre série de milieux naturels. Partant de cette hypothèse que les dermatophytes doivent préférer les milieux d'origine animale et que, sur milieux naturels, ils présentent en quelque sorte un aspect tératologique, il a fait ses cultures sur plumes d'oiseaux, poils, cheveux, cuir, peaux de cobayes, etc. Ces substances ont été employées soit stérilisées en tubes, soit à l'air libre. Il a obtenu ainsi, outre la morphologie classique, des organes globuleux qu'il considère comme des pycnides, correspondant au peridium des gymnoascées ; ces organes ne renfermaient d'ailleurs que des pycnospores. Tate (1929) a reproduit

les expériences de Nannizzi mais n'a jamais vu apparaître ces organes globuleux.

A notre avis, on fait fausse route en s'obstinant à rechercher la forme saprophytique et la forme parfaite des dermatophytes sur milieux animaux plus ou moins kératinisés. Le fait que ces champignons vivent sur la peau et les phanères ne prouve pas que ce soit là leur milieu naturel et préféré ; en tous cas, ils présentent, à l'état parasitaire, une morphologie extrêmement pauvre. En outre, Tate (1929) a démontré qu'aucun dermatophyte ne produit d'enzyme kératolytique, alors que tous possèdent une grande activité protéolytique.

C'est un fait général dans la nature que souvent les êtres s'obstinent à vivre dans des conditions précaires, où ils sont en état de souffrance. Ce phénomène s'observe pour les plantes, les animaux et même l'homme à la périphérie des aires et aux limites d'habitabilité. Il en est probablement de même pour les dermatophytes. Aussi pensons-nous que les auteurs qui ont cherché à faire développer les dermatophytes sur milieux naturels végétaux étaient dans la bonne voie. Ces milieux sont infiniment plus répandus dans la nature que les détritus animaux, essentiellement caducs, et les expériences de ces auteurs ont montré que les fumiers et fourrages pouvaient parfaitement constituer un réservoir de virus pour les teignes animales.

C'est pourquoi nous avons, à notre tour, répété ces expériences, nous attendant à trouver, comme nos devanciers, une morphologie très pauvre ou rudimentaire. A notre grand étonnement, dès nos premières cultures, nous nous sommes trouvés en face d'organes au moins aussi développés et quelquefois plus compliqués que ceux qui ont été décrits sur les milieux classiques. Dans l'ensemble, nos milieux naturels se sont même montrés beaucoup plus favorables que les milieux d'épreuve glycosés ou maltosés. Les caractères macroscopiques des cultures, auxquels, jusqu'ici, les dermatologistes ont accordé une grande importance, ne sont pas visibles sur ces milieux, bien que l'aspect des colonies soit déjà caractéristique au moins pour certaines espèces. Mais la richesse de la morphologie microscopique, la seule qui compte véritablement en mycologie, ne le cède en rien à celle qu'on peut étudier sur les milieux classiques.

Encouragés par ces premiers essais, nous les avons développés et nous faisons connaître aujourd'hui les résultats obtenus par nous sur 18 milieux différents.

1. **Milieux naturels.** — Nos premières cultures ont été faites sur

milieux naturels, en nous rapprochant autant que possible des conditions dans lesquelles avaient opéré nos devanciers.

Voici la liste de ces milieux :

1, 2 et 3. — *Grains de blé, d'avoine et d'orge,* placés dans des tubes à essai de 18 mm. de diamètre, sur une épaisse couche de coton hydrophile imbibée d'eau ordinaire.

Les colonies développées sur grains de blé ont été inoculées avec succès à des cobayes chez lesquels les lésions obtenues présentaient les caractères macroscopiques et microscopiques classiques. Des rétrocultures ont été facilement et rapidement réalisées au moyen des poils parasités, sur la totalité de nos milieux. Avec ces milieux, le développement du champignon à partir des fragments de poils ou de squames paraît plus facile et plus rapide.

4. — *Brins de paille de blé* de 10 cent. environ de longueur, plongeant par la base dans une couche d'eau ordinaire de 5 cent. de hauteur environ, dans des tubes à essai de 18 mm./18 cent.

5. — *Brins de paille de blé portant encore l'épi* vide de grains et disposés comme les brins ordinaires.

6. — *Fragments de bois blanc* (1) plongeant dans l'eau ordinaire par la base.

7. — *Crottin de cheval* humecté et mis dans des tubes à essai de 18 mm., sur une hauteur de 6 à 7 cent.

Tous ces milieux ont été stérilisés à deux reprises pendant 30 minutes à 120°.

Nous avons été immédiatement frappés par la richesse et même la luxuriance des cultures développées sur les grains de blé. Les cultures étaient belles aussi sur grains d'orge, mais moins riches sur grains d'avoine. Cette différence s'explique facilement, la quantité d'albumen étant moins grande dans ces derniers que dans les grains d'orge et de blé qui se gonflent à la stérilisation, éclatent et laissent échapper leur contenu amylacé.

2. **Milieux à base de polysaccharides.** — De ces faits, nous avons déduit que les dermatophytes peuvent très bien s'accommoder d'hydrates de carbone plus complexes que le glycose et le maltose. Nous avons donc préparé des milieux solides dans lesquels ces sucres étaient remplacés par des polysaccharides ; parmi ces derniers, nous avons choisi l'amidon soluble et la dextrine.

(1) Le bois blanc ne nous donna aucun résultat intéressant, aussi avons-nous bientôt renoncé à son emploi. Nous ne le mentionnons que pour mémoire et nous n'en parlerons plus.

Voici la liste de ces milieux :

A. — Milieux à l'amidon soluble

8. — Gélose à l'amidon soluble à 4 p. 100.
9. — Le même milieu salé à 0,5 p. 100.
10. — Gélose à l'amidon soluble à 4 p. 100, peptonée (1) à 1 p. 100.
11. — Le même milieu salé à 0,5 p. 100.

B. — Milieux à la dextrine

12. — Gélose à la dextrine à 4 p. 100.
13. — Le même milieu salé à 0,5 p. 100.
14. — Gélose à la dextrine à 4 p. 100, peptonée à 1 p. 100.
15. — Le même milieu salé à 0,5 p. 100.

Les essais effectués avec ces formules nous montrèrent immédiatement que les milieux peptonés donnaient des cultures beaucoup plus riches et abondantes que les milieux non peptonés, les caractères morphologiques microscopiques étant aussi plus complets. La nécessité des peptones avait d'ailleurs déjà été mise en évidence par Sabouraud.

Nous avons ainsi été amenés à préparer deux autres milieux semi-naturels, à base de farine de blé, c'est-à-dire renfermant, dans un produit naturel, à la fois les polysaccharides indispensables au développement complet des organes et une protéine végétale sous forme de gluten, provenant de la couche protéique externe (aleurone) du grain de blé :

16. — *Colle de farine de blé* (à 20 p. 100) non salée.
17. — Le même milieu salé à 0,5 p. 100.
18. — Enfin nous avons essayé la pâte de farine de blé cuite sous forme de *pain azyme*. Ce pain, découpé en petits fragments, a été disposé comme nos milieux naturels, sur une épaisse couche de coton hydrophile imbibée d'eau ordinaire.

Sur tous nos milieux solides (géloses peptonées à l'amidon soluble et à la dextrine, colles de farine de blé), les cultures de dermatophytes sont aussi belles et caractéristiques que sur milieux d'épreuve classiques. Sur colle de farine, les colonies sont remarquablement riches et épaisses.

Sur pain azyme, les dermatophytes se développent très bien avec leurs caractères microscopiques presque toujours complets, mais ces cultures se dessèchent rapidement, malgré la présence du coton humide.

(1) Au cours de ces expériences, nous avons toujours employé la peptone granulée Chassaing, pour rendre nos milieux comparables, à ce point de vue, aux milieux classiques.

Enfin le 19e milieu est le *milieu d'épreuve glycosé*, qui nous a servi de témoin pour chaque série de cultures.

Nous avons étudié sur ces milieux tous les groupes de dermatophytes, mais actuellement nous ne donnons les résultats obtenus que pour quatre espèces : trois *Trichophyton* du groupe *gypseum: T. asteroides, T. granulosum* et *T. lacticolor* et un *Achorion, A. gypseum*. Ces quatre dermatophytes sont des *Sabouraudites* dans la classification d'Ota et Langeron.

Brocq-Rousseu, Urbain et Barotte avaient employé un *Trichophyton gypseum* non déterminé spécifiquement, mais d'origine équine. Catanei avait cultivé *T. radiolatum* (= *Sabouraudites radiolatus*). C'est pourquoi nous avons commencé nos expériences par quatre dermatophytes du genre *Sabouraudites*, pour nous mettre dans les mêmes conditions que nos devanciers. Comme ces quatre souches ont été ensemencées par séries d'au moins six tubes sur nos 18 milieux avant et après passage par le cobaye, le total des expériences dont nous rendons compte aujourd'hui porte sur environ 1.000 cultures. Les souches proviennent de la collection Sabouraud à l'Hôpital St-Louis ; elles font partie de la collection qui a été donnée par le Dr Sabouraud à la Mycothèque du Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris, où, grâce à une généreuse subvention de la Fondation Rockefeller, elles sont conservées sur les milieux d'épreuve et de conservation de Sabouraud, avec leurs dénominations originales.

I. — Sabouraudites asteroides (1)

Caractères classiques (2). — Cette espèce a été trouvée chez l'homme et le cheval. Elle est facilement inoculable au cobaye, même avec de vieilles cultures. Sur milieu d'épreuve, on observe des grappes de spores souvent agglomérées en paquets, des fuseaux pluriseptés terminaux et des vrilles plus ou moins allongées. Les grappes de spores présentent une structure particulière, bien mise en évidence par Sabouraud : le conidiophore très rameux, à branches le plus souvent insérées à angle droit, est formé par un mycélium beaucoup plus épais que le reste de l'appareil végétatif ; on trouve aussi des formes *Acladium* à axe mince. Le pléomorphisme est précoce et envahissant.

Caractères sur milieux naturels. — Sur *grains de blé, d'orge et d'avoine*, nous avons retrouvé les grappes de spores conformes au

(1) En vertu de la loi de priorité, le véritable nom de ce champignon est *Sabouraudites mentagrophytes* (Ch. Robin, 1853).

(2) Les caractères classiques que nous donnons pour chaque espèce sont empruntés à l'ouvrage magistral de Sabouraud : *Les Teignes*.

type décrit par Sabouraud. Mais le dimorphisme mycélien ne se borne pas à l'armature du sporophore compliqué. Nous avons observé aussi de véritables buissons d'hyphes arquées, granuleuses et pectinées sur leur bord convexe. Souvent ces hyphes arquées donnent naissance à leur extrémité à une vrille plus ou moins allongée. Les vrilles peuvent aussi naître du mycélium végétatif grêle ; elles sont extrêmement nombreuses dans les préparations. Sur *paille et épis de blé,* nous avons observé la même morphologie.

Sur *crottin de cheval,* bien que le développement soit luxuriant, nous avons trouvé beaucoup de grappes sporifères et de vrilles, mais beaucoup moins d'hyphes arquées ; elles étaient remplacées par des rameaux en croix non granuleux.

Sur aucun de ces milieux nous n'avons observé de fuseaux.

Caractères sur milieux à l'amidon soluble et à la dextrine. — La morphologie la plus riche a été obtenue lorsque ces milieux étaient peptonés. Nous y avons retrouvé les caractères mentionnés sur les milieux naturels : mycélium dimorphe à rameaux arqués, granuleux et pectinés, très longues vrilles, grappes sporifères très riches et, en plus, un petit nombre de fuseaux très allongés, à 7 ou 8 loges.

Sur ces milieux non peptonés, le mycélium devient toruleux ; il semble que ce soit un mycélium à raquettes tassé et condensé comme celui que *S. gypseus* forme dans les mêmes conditions ; ces parties toruleuses sont généralement soudanophiles.

Caractères sur colle de farine et pain azyme. — Sur *colle de farine,* mycélium dimorphe et arqué et vrilles, mais pas de fuseaux. Au bout de trois semaines environ, on trouve d'innombrables chlamydospores à paroi épaisse, formant souvent des amas qui rappellent les organes nodulaires décrits par Sabouraud. Sur *pain azyme,* même morphologie que sur grains de blé.

Caractères sur milieu d'épreuve glycosé. — Caractères classiques, mais vrilles moins longues et beaucoup moins nombreuses que sur nos milieux.

II. — Sabouraudites granulosus

Les caractères observés pour *S. asteroides* sur nos nouveaux milieux se retrouvent presque identiques chez *S. granulosus.* La ressemblance est telle que nous nous demandons si en réalité ce ne sont pas simplement deux souches différentes de la même espèce. Macroscopiquement, sur nos milieux solides, les colonies de ces deux espèces sont granuleuses, mais, chez *S. asteroides,* les grains sont petits et blancs, tandis que chez *S. granulosus* les grains sont plus volumineux et jaunâtres ou rosés.

Caractères classiques. — *S. granulosus* est un parasite rare du cheval et de l'homme. Il est facilement inoculable au cobaye. Dans les cultures, Sabouraud (*Les Teignes*, p. 623) n'a observé ni vrilles, ni fuseaux, mais des hyphes sporifères épaissies, prenant la forme *Acladium* ou celle de grappes composées. Ce champignon se pléomorphise vite sur les milieux d'épreuve classiques.

Caractères sur milieux naturels. — Sur *grains de blé, d'avoine et d'orge,* ce champignon nous a donné un mycélium polymorphe, très semblable à celui de *S. asteroides :* hyphes arquées, granuleuses et pectinées, hyphes sporifères épaissies, filaments végétatifs grêles avec très longues vrilles, fuseaux très allongés et septés, très nombreuses spores. Sur *brins de paille et surtout sur épis,* cette morphologie est particulièrement bien développée, malgré la pauvreté apparente de la culture. Sur *crottin de cheval,* culture luxuriante, mais moins riche morphologiquement, comme pour *S. asteroides :* les hyphes pectinées et granuleuses sont rares et nous n'avons pas vu de fuseaux, mais il y a beaucoup d'hyphes arquées et de très nombreuses vrilles.

Caractères sur milieux à l'amidon soluble et à la dextrine. — Lorsque ces milieux sont peptonés, la morphologie y est très complète. On y trouve, comme sur les milieux naturels, le mycélium polymorphe avec ses rameaux épais, arqués et pectinés, les grappes sporifères très nombreuses et très fournies, les vrilles très nombreuses et très longues, les longs fuseaux septés et quelquefois, quand les milieux sont salés, des chlamydospores.

Sur ces milieux non peptonés, on voit apparaître, comme pour *S. asteroides,* des hyphes à raquettes et des chlamydospores ; les vrilles sont plus rares ; les gros filaments et les chlamydospores sont soudanophiles.

Caractères sur colle de farine et pain azyme. — Sur *colle de farine,* après trois semaines, innombrables chlamydospores, souvent en amas, formant des organes nodulaires ; vrilles rares ; mycélium dimorphe, mais peu de rameaux arqués et pas de rameaux pectinés; spores très nombreuses. Sur *pain azyme,* mycélium polymorphe, arqué et pectiné avec rameaux sporifères épaissis ; spores très nombreuses, des vrilles, pas de fuseaux.

Caractères sur milieu d'épreuve glycosé. — Sur ce milieu, nous avons observé aussi *des vrilles, un mycélium polymorphe, avec rameaux arqués, granuleux et pectinés et rameaux sporifères épaissis, d'innombrables spores et même des fuseaux,* mais ceux-ci, dont l'apparition est précoce, sont rares. Ces détails morphologiques

ne sont pas mentionnés dans la description classique de Sabouraud.

Nous attachons une extrême importance à cette morphologie si particulière, à notre connaissance non encore décrite. Non seulement elle rapproche étroitement *S. astcroïdes* et *S. granulosus*, mais encore elle vient confirmer l'hypothèse de Matruchot et Dassonville en établissant d'une manière frappante la ressemblance de ces champignons avec le genre *Ctenomyces* (ascomycète de l'ordre des plectascales et de la famille des gymnoascacées). En effet, dans les colonies développées sur nos milieux, nous avons trouvé, outre les buissons conidiens, un mycélium à rameaux arqués, toruleux, granuleux et pectinés, portant des vrilles terminales, très semblable au mycélium figuré par Eidam dans le péridium qui entoure les amas d'asques du *Ctenomyces serratus*. C'est, à notre connaissance, la première fois qu'on trouve, chez un dermatophyte, une ressemblance aussi parfaite avec le genre *Ctenomyces*.

III. — Sabouraudites lacticolor

Caractères classiques. — C'est encore un microïde rare, jusqu'ici trouvé seulement chez l'homme, bien qu'il soit très probablement d'origine animale. Il est très facilement inoculable au cobaye. La description classique mentionne des hyphes sporifères longues et simples (*Acladium*) ou rameuses et courtes, mais ni fuseaux ni vrilles. Par contre, Sabouraud a décrit chez cette espèce des organes nodulaires très nombreux et caractéristiques.

Caractères sur milieux naturels. — Sur *grains de blé, d'orge et d'avoine*, le mycélium est généralement grêle et uniforme ou un peu dimorphe, avec rameaux sporifères légèrement épaissis, les vrilles sont très nombreuses et très longues, les grappes sporifères sont très fournies et il y a aussi beaucoup de sporophores simples du type *Acladium*. On retrouve la même morphologie sur *brins de paille* et *épis de blé*.

Sur *crottin de cheval*, la culture est luxuriante : on y trouve des hyphes épaissies et un peu pectinées, de très nombreuses vrilles et des grappes sporifères très fournies avec rameaux épaissis.

En outre, nous avons obtenu des fuseaux sur grains de blé et grains d'orge, particulièrement nombreux sur ces derniers.

Caractères sur milieux à l'amidon soluble et à la dextrine. — Comme pour les deux espèces précédentes, la morphologie est très complète sur ces milieux lorsqu'ils sont peptonés. Il y a de longues vrilles et des fuseaux très allongés. Le dimorphisme mycélien est

assez accentué en général, mais quelquefois les hyphes sont uniformément grêles, surtout lorsque le milieu est salé. Sur gélose à l'amidon soluble non peptonée, salée ou non salée, nous n'avons pas observé de fuseaux, tandis que ces organes sont abondants et accompagnés des autres caractères morphologiques au complet sur gélose dextrinée salée et non peptonée. La dextrine paraît être un excellent aliment pour ce champignon.

Caractères sur colle de farine et pain azyme. — Sur *colle de farine*, le mycélium est grêle et monomorphe, avec des ébauches de vrilles, beaucoup de formes *Acladium* et de très nombreuses spores. Sur les cultures un peu âgées, on trouve quantité de chlamydospores.

Sur *pain azyme*, la morphologie est complète avec mycélium sporifère épais, grappes de spores, petites vrilles et quelques fuseaux.

Caractères sur milieu d'épreuve glycosé. — Nous n'avons trouvé qu'un mycélium grêle monomorphe, avec beaucoup de grappes de spores et des sporophores du type *Acladium*. Nous avons vu aussi quelques petites vrilles, que l'un de nous avait déjà signalées en collaboration avec Ota (1924).

En résumé, nos milieux nous ont permis de retrouver chez *S. lacticolor* tous les organes caractéristiques des dermatophytes : polymorphisme mycélien, vrilles très développées et fuseaux allongés. Nous pouvons ainsi confirmer les vues si justes de Sabouraud sur l'homogénéité du groupe des dermatophytes.

IV. — Sabouraudites gypseus (= *Achorion gypseum*)

Caractères classiques. — Ce dermatophyte a été observé chez l'homme et le cheval ; il est facilement inoculable au cobaye. Sa morphologie classique est identique à celle des *Microsporum* animaux ; mycélium en raquettes, spores piriformes, appareil sporifère généralement du type *Acladium*, fuseaux en nombre immense, isolés ou en bouquets, mais pas de vrilles. Ce champignon se pléomorphise facilement.

Caractères sur milieux naturels. — Sur *grains de blé, d'avoine et d'orge*, nous avons observé le mycélium en raquettes et les fuseaux en grand nombre, *mais en outre des vrilles parfaites*. Les spores, de forme très allongée, sont très nombreuses. Outre les sporophores du type *Acladium*, on trouve aussi beaucoup d'amas en buisson, très différents du type sporifère classique si réduit.

Sur *brins de paille* et *épis de blé*, la morphologie est bien déve-

loppée : *vrilles longues et nombreuses,* mycélium à raquettes très grêle, quelques fuseaux, appareils sporifères du type *Acladium.* Le peu d'abondance des fuseaux et des spores est dû à la pauvreté des cultures sur ce milieu particulier.

Sur *crottin de cheval,* culture luxuriante avec vrilles, mycélium à raquettes, fuseaux très nombreux et grands amas de spores allongées.

Caractères sur milieux à l'amidon soluble et à la dextrine. — L'absence de peptone produit ici d'une manière très nette la condensation du mycélium à raquettes, dont les renflements se trouvent très rapprochés et finissent par se transformer en chlamydospores soudanophiles. On observe aussi une réduction notable du nombre des spores.

La présence de la peptone raréfie le mycélium à raquettes, dont les renflements s'effacent presque complètement. Par contre, la production des spores est considérablement augmentée : elles apparaissent même sur les fuseaux. La dextrine peptonée donne, outre des fuseaux normaux et de très nombreuses spores, *des vrilles* et un mycélium grêle corémié, d'un aspect tout à fait particulier et inattendu chez un dermatophyte. Nous nous sommes assurés par des rétrocultures qu'il ne s'agissait pas d'une souillure accidentelle.

Sur les milieux dextrinés et salés, que la peptone soit présente ou non, on trouve de grandes déformations des fuseaux qui sont étirés et ramifiés.

Caractères sur colle de farine et pain azyme. — Sur *colle de farine* non salée, on observe des fuseaux composés, peu de spores et un mycélium à raquettes très grêle. Sur les cultures anciennes, les chlamydospores sont nombreuses. Sur colle de farine salée, il y a de grands amas de spores et des coremium, comme sur dextrine peptonée. Sur pain azyme, les fuseaux sont nombreux, ainsi que les amas de spores et les appareils de type *Acladium.* Le mycélium est très fin et sans raquettes.

Caractères sur milieu d'épreuve glycosé. — Outre les caractères classiques, nous avons observé sur ce milieu des coremium et des fuseaux composés ou portant de nombreuses spores.

Conclusions

1. Pléomorphisme. — Nous n'avons pas encore parlé du pléomorphisme, parce que, pour chaque espèce, il aurait fallu répéter la même chose. Depuis plus de trois mois que nos cultures sont en

train, nous n'avons encore vu apparaître de véritable pléomorphisme sur aucun de nos milieux (sauf sur milieu d'épreuve glycosé). Les duvets qui se sont formés ne présentent aucune tendance à l'envahissement, sont toujours normalement sporulés et reproduisent le type primitif normal par rétroculture. Il semble donc jusqu'ici que ces milieux donnant, les uns la morphologie microscopique complète, les autres à la fois les caractères macroscopiques et la morphologie microscopique, sont défavorables à l'apparition du pléomorphisme et favorables à la conservation des cultures. La production intense de chlamydospores sur colle de farine est un phénomène diamétralement opposé au pléomorphisme et assure puissamment la conservation. L'ensemencement de ces chlamydospores, âgées d'environ deux mois, a donné, sur gélose-dextrine-peptone, des cultures macroscopiquement et microscopiquement typiques.

2. Action des polysaccharides. — Le pléomorphisme est certainement lié à l'action des monosaccharides et des disaccharides sur les dermatophytes. Sabouraud l'a amplement démontré en empêchant l'apparition du pléomorphisme au moyen de son milieu de conservation exclusivement peptoné, non sucré. Le maltose est déjà moins toxique que le glycose, à cause de sa molécule plus complexe (anhydride à deux molécules de glycose). Mais les dermatophytes, comme d'ailleurs tous les êtres vivants, ont besoin, pour s'alimenter, de briser de grosses molécules colloïdes complexes et de préparer ainsi eux-mêmes les molécules plus simples qu'ils pourront assimiler. L'homme ne peut pas se nourrir d'acides aminés ; il faut qu'il les extraie lui-même de grosses molécules albuminoïdes, par une série de décompositions encore à peine connues. Il en est de même pour les champignons et c'est là l'erreur des milieux synthétiques. Ceux-ci sont bons pour dissocier les facteurs et étudier séparément leur action. Mais ils sont généralement impropres à provoquer l'apparition de la morphologie complète.

C'est certainement ce qui se passe dans l'action du glycose sur les dermatophytes. Cette molécule trop simple est toxique pour eux. Sabouraud l'a d'ailleurs implicitement reconnu, puisqu'il a toujours préconisé l'emploi des sucres bruts, glycose et maltose impurs, colorés, mélangés de polysaccharides. Il a vu, dès le début de ses recherches, que les sucres purs donnent des cultures beaucoup moins belles. Ce sont certainement les impuretés des sucres bruts, c'est-à-dire les polysaccharides, qui servent d'aliment principal aux dermatophytes. Les grosses molécules colloïdes non dialysables de ces polysaccharides sont dissociées et hydratées par

ces champignons qui les transforment en un glycose assimilable pour eux. C'est pourquoi, voyant le succès de nos cultures sur milieux naturels, et surtout sur grains de blé et d'orge très riches en amidon, nous avons essayé les milieux solides à base de polysaccharides (amidon et dextrine).

Un excellent exemple de la toxicité de la petite molécule dialysable du glycose pour les champignons est l'histoire du *Scopulariopsis brevicaulis* Saccardo, 1881. Ce champignon, cultivé sur milieu d'épreuve glycosé à 4 p. 100 et à plus forte raison à 6 p. 100, donne des colonies bombées, humides, presque faviformes, constituées par des hyphes à parois minces, dont certains articles sont exagérément renflés et comme soufflés, rappelant un mycélium à raquettes monstrueusement hypertrophié. Ces colonies ne sporulent jamais et sont méconnaissables pour un œil non prévenu. Il suffit de les reporter sur un milieu moins sucré (2 p. 100) ou sur un milieu naturel tel que la carotte, pour voir apparaître la forme sporulée normale. L'un de nous a constaté pour la première fois, en 1910, cette sensibilité toute spéciale du *S. brevicaulis* au glycose, en étudiant avec E. Brumpt une souche de cette espèce isolée d'une onychomycose humaine (*S. brevicaulis* var. *hominis* Brumpt et Langeron, 1910).

3. Action des protéines. — Ayant reconnu, après Sabouraud, la nécessité des protéines pour obtenir, dans les cultures de dermatophytes, un développement suffisant qualitativement et quantitativement, nous avons voulu rechercher si les protéines végétales pouvaient remplacer les protéines animales. Dans ce but, nous avons employé, outre les semences pourvues d'aleurone (blé, orge, avoine), la farine de blé qui renferme beaucoup d'amidon, des protéines et un peu de matières grasses. La luxuriance de nos cultures sur colle de farine nous a montré que nous avions vu juste et que les protéines végétales convenaient très bien à l'alimentation des dermatophytes. La colle de farine concentrée (20 p. 100) présentant des inconvénients de diverse nature, nous avons modifié notre technique et dans notre prochain mémoire nous ferons connaître les résultats obtenus avec nos nouvelles formules.

4. Morphologie des dermatophytes. — Les descriptions sommaires que nous avons données plus haut introduisent une notion nouvelle dans l'étude des dermatophytes, celle du *polymorphisme mycélien*. Sabouraud l'avait déjà pressentie lorsqu'il faisait ressortir la différence profonde qui existe entre le mycélium végétatif et les sporophores compliqués du *Trichophyton asteroides*. Sur nos milieux, cette différence est encore plus accentuée et s'accompagne

de l'apparition des hyphes arquées et pectinées, terminées par des vrilles. Le tout constitue ce polymorphisme que nous considérons comme caractéristique des dermatophytes et qui est si fréquent chez les plectascales auxquels ils se rattachent.

Une autre notion se confirme : celle de l'homogénéité du groupe des dermatophytes. Affirmée depuis longtemps et à bien des reprises par Sabouraud, fondée surtout sur des arguments biologiques, elle reçoit une nouvelle confirmation du critère morphologique, fourni par nos cultures. En effet, nous avons pu produire chez les quatre espèces que nous avons étudiées et même chez *Sabouraudites gypseus*, tous les organes caractéristiques : le polymorphisme mycélien, la vrille, le fuseau, la grappe de spores et les buissons conidiens, le tout plus ou moins accentué. Nous aurons d'ailleurs l'occasion de revenir plus longuement sur ce critère morphologique dans le mémoire complet, accompagné de figures et de microphotographies que nous préparons.

Résumé

Dans cette note préliminaire, nous étudions le développement de quatre espèces de dermatophytes : trois *Trichophyton* du groupe *gypseum* (*Sabouraudites asteroides, S. granulosus, S. lacticolor*) et un ancien *Achorion* (*Sabouraudites gypseus*), sur 18 milieux différents : cinq formés de grains, de paille et d'épis de céréales, un de crottin de cheval, huit à base d'amidon soluble ou de dextrine, peptonés ou non et salés ou non, deux à base de farine de blé, un formé de pain azyme et enfin le milieu d'épreuve glycosé classique.

Les faits nouveaux que nous ont révélé ces cultures sont les suivants :

1. — Identité des *S. asteroides* et *S. granulosus ;* extrême ressemblance de ces deux espèces avec le *Ctenomyces serratus* Eidam, dont elles possèdent le polymorphisme mycélien, avec filaments arqués, granuleux, pectinés et terminés par des vrilles. *S. granulosus*, chez qui ces organes n'étaient pas connus, a donné des vrilles très développées et des fuseaux.

2. — Présence, chez *S. lacticolor*, du polymorphisme mycélien et de fuseaux allongés et septés.

3. — Présence, chez *S. gypseus*, de buissons conidiens, de vrilles parfaites et de coremium.

4. — Aucune de ces espèces, qui se pléomorphisent facilement sur les milieux sucrés classiques, n'a montré sur nos milieux, après plus de trois mois, de tendance au pléomorphisme vrai.

5. — Supériorité des polysaccharides sur les mono- et disaccharides pour la culture des dermatophytes et l'absence de pléomorphisme.

6. — Possibilité de remplacer avantageusement, dans les milieux de culture, les protéines animales par les protéines végétales.

7. — Notion nouvelle du polymorphisme mycélien qui confirme le rapprochement des dermatophytes avec les plectascales.

8. — Confirmation de l'homogénéité du groupe des dermatophytes, par suite de l'apparition d'organes identiques, mais non encore observés sur milieux classiques, chez les espèces que nous avons étudiées.

Bibliographie

Biltris (R.). — Sur la variabilité des caractères de l'espèce chez les dermatophytes. *Ann. Inst. Pasteur*, XLIII, 1929, pl. I-78, XV pl.

Brocq-Rousseu, Urbain et Barotte. — Cultures de *Trichophyton gypseum* en dehors de l'organisme et des milieux usuels. *C. R. Soc. biol.*, XCIX, 1928, p. 367-368. *Ann. Inst. Pasteur*, XLII, 1928, p. 895-906.

Catanei (A.). — A propos de la culture des champignons des teignes en dehors des milieux usuels. *C. R. Soc. biol.*, XCIX, 1928, p. 736-737.

Matruchot (L.) et Dassonville (Ch.). — Sur le champignon de l'herpès (*Trichophyton*) et les formes voisines et sur la classification des ascomycètes. *Bull. Soc. mycol. de France*, XV, 1899, p. 240-256.

Nannizzi (A.). — Ricerche sui rapporti morfologici e biologici tra *Gymnoascaceæ* e Dermatomiceti. *Annales mycologici*, XXIV, 1926, p. 85-129, pl. IX-XIV.

— Ricerche sull'origine saprofitica dei funghi delle tigne. II *Gymnoascus gypseum* sp. n., forma ascofora del *Sabouraudites gypseum* (Bodin) Ota et Langeron. *R. Accad. dei Fisiocritici*, Siena, 29 avril 1927.

Ota (M.) et Langeron (M.). — Nouvelle classification des dermatophytes. *Ann. de parasitologie*, I, 1923, p. 305-336.

Sabouraud (R.). — *Maladies du cuir chevelu. III. Les maladies cryptogamiques. Les teignes.* Paris, Masson, 1910.

— Généralités concernant les dermatophytes. VI mémoires. *Ann. de dermat. et syphil.*, IX, 1928 et X, 1929, *passim*.

Tate (P.). — The dermatophytes or ringworm fungi. *Biol. Rew.*, IV, 1929, p. 41-75, VII pl.

— On the enzymes of certain dermatophytes, or ringworm fungi. *Parasitology*, XXI, 1929, p. 31-54.

Urbain (A.). — Sur la durée de vitalité et de virulence de *Trichophyton gypseum* incorporé à des litières. *C. R. Soc. biol.*, XCIX, 1929, p. 1917-1919.

Section de mycologie du Laboratoire de parasitologie de la Faculté de médecine de Paris,

REVUE CRITIQUE

KYSTE HYDATIQUE ET CANCER

Par F. DÉVÉ

Le Professeur Brumpt, étudiant dans un précédent fascicule de ces *Annales* le « rôle des bilharzies dans la production de certains cancers », est arrivé à la conclusion que « les études statistiques permettent d'affirmer le rôle étiologique des œufs de bilharzies dans la production du cancer vésical », mais qu'en revanche « le rôle des bilharzies dans la création de cancers primitifs du foie et du rectum reste à démontrer ». Il avait rappelé, à ce sujet, les recherches de Borrel (confirmées plus tard par celles de Bullock et Curtis) établissant « le rôle déterminant de divers cestodes et nématodes dans la production des cancers des rongeurs et des chevaux », celles de Haaland montrant la fréquence des nématodes dans les cancers des souris et celles de Fibiger sur l'action cancérigène de *Gongylonema neoplasticum*. A ces exemples, aujourd'hui bien connus, de « cancers vermineux », s'ajoute le cancer du foie causé par *Distomum felineum*, décrit chez l'homme par Askanazy. Massia et Morenas rapportaient dernièrement, ici même, un fait du même ordre observé chez le mouton (fibro-adénome biliaire à type précancéreux provoqué par *Fasciola hepatica*).

Y a-t-il lieu de décrire, dans le même groupe de faits, un cancer d'origine échinococcique, des épithéliomes, carcinomes ou sarcomes primitifs provoqués, dans l'organe intéressé, par la présence d'un kyste hydatique ? Telle est la question que, à l'aimable instigation du Prof. E. Brumpt, nous voudrions envisager dans cette revue critique.

Déjà anciennement, dès 1868-1869, Habran avait signalé un cas de « vaste kyste hydatique du foie, à paroi calcifiée, compliqué du développement d'un sarcome ou tumeur fibro-plastique de Lebert » (examen anatomo-pathologique pratiqué par Quinquaud). L'estomac et les autres organes étaient sains, sauf que le cancer du foie avait donné lieu à des métastases secondaires dans le diaphragme,

Annales de Parasitologie, t. VIII, n°s 3-4. — 1er juillet 1930, p. 437-449.

les poumons et le péritoine. En 1880, un élève de Duguet, Jouin, avait, dans sa thèse, « cru devoir attirer l'attention sur la coïncidence des kystes hydatiques du foie avec le cancer du même organe ». « M. le Dr Duguet, écrivait-il, a plusieurs fois constaté la réunion de ces deux états pathologiques. » La coïncidence en question devait être incidemment signalée à nouveau, plus tard, par Allen (1889), Kohn et A. Fränckel (1897), Paul Delbet (1901). Bientôt, Necker (1905), et surtout Löhlein (1907), puis Bindo de Vecchi (1908) étudiaient de plus près le processus pathogénique de ces faits de carcinomes ou de sarcomes hépatiques associés à la présence de kystes hydatiques.

Mais il faut arriver au récent mémoire de Elly Ziegler (1927) pour voir consacrer une étude spéciale à « la coexistence de l'*Echinococcus* et du cancer et à leurs relations réciproques ». L'auteur aboutissait à la conclusion suivante : « D'après les considérations exposées, l'*Echinococcus* serait donc à compter au rang des parasites auxquels on attribue un rôle étiologique important dans la formation des tumeurs, cependant seulement en ce sens qu'ils produisent, dans les tissus, des états qui ressemblent à ceux provoqués par d'autres nuisibilités (chimiques, toxiques, etc.) et qui sont considérés comme états pathologiques précarcinomateux. » Christeller, qui avait inspiré cette étude, revenait, quelques mois plus tard, sur le même sujet, à la Société de Médecine de Berlin (1929), sans ajouter, d'ailleurs, de cas nouveau.

⁂

Dans son travail intéressant, mais peut-être insuffisamment critique, Elly Ziegler avait apporté trois observations inédites, à ajouter aux cinq cas réunis précédemment par Löhlein : soit, au total, 8 observations. Or, nous avons pu recueillir dans la littérature médicale 31 observations ayant trait à la coexistence du kyste hydatique et du cancer. Ces 31 cas serviront de base à notre étude. Nous commencerons par les énumérer dans leur ordre chronologique, en les résumant aussi fidèlement que possible, en deux ou trois lignes :

I. Habran (1868-1869) : Kyste hydatique à paroi calcifiée compliqué du développement d'un sarcome, en contact direct avec l'enveloppe adventice du kyste.

II. Graux (1874) : Kyste hydatique « alvéolaire » (?) coexistant avec un cancer secondaire du foie issu d'un cancer primitif de l'estomac.

III. Longuet (1874) : Kyste hydatique du foie ponctionné coexis-

tant avec de multiples nodules hépatiques sous-péritonéaux, de nature cancéreuse (?).

IV. Duguet (1879) : Cancer du foie coexistant avec un « énorme kyste hydatique du même organe pouvant contenir trois litres de liquide ».

V. Dujardin-Beaumetz (1880) : « Carcinome du foie » coïncidant avec deux kystes hydatiques.

VI. Hirsch-Trendelenburg (1885) : Kyste hydatique du foie opéré; fistule persistante. Trois ans plus tard, « cancer de la cicatrice dans le foie » (pas d'autopsie).

VII. Florant (1886) : « Carcinome du foie accompagné d'un kyste hydatique ».

VIII. Regnault (1887) : Coexistence de noyaux cancéreux hépatiques, secondaires à un cancer de l'estomac, avec un kyste hydatique, de la grosseur d'une mandarine.

IX. Allen (1889) : « Carcinome secondaire dans l'adventice d'une hydatide du foie. » Cancer primitif du pancréas.

X. Allen : Volumineux cancer primitif du foie. Un kyste hydatique, de la grosseur d'une tête fœtale, siégeait dans le viscère, « en dehors de la tumeur cancéreuse ».

XI. Allen : « Cancer du foie affleurant au bord antérieur, tandis que deux grosses hydatides siégeaient dans la partie postérieure du foie, l'une d'elles étant séparée du cancer par un demi-pouce seulement de tissu hépatique ».

XII. Briggs (1890) : Sarcome du pancréas. La ponction préopératoire de la tumeur avait évacué « un liquide noirâtre, couleur café, qui contenait un grand nombre de petits corps ressemblant à des hydatides dégénérées » (?). On aurait constaté la présence de « crochets » dans ce liquide de ponction (?).

XIII. Kohn (1897) : Deux gros kystes hydatiques dans le foie, associés à une grosse tumeur maligne (« probablement *Struma suprarenalis* »).

XIV. Dupré et Devaux (1900) : Cancer nodulaire primitif (?) du foie chez un tuberculeux cavitaire. Kyste hydatique calcifié du lobe hépatique gauche.

XV. Cas du St-Thomas's Hospital (1900) : Carcinome du foie (lobe gauche et lobe carré). « Des kystes calcifiés (hydatiques ?) furent trouvés dans le foie ».

XVI. P. Delbet (1901) : Cancer secondaire du foie (primitif de l'estomac). Kyste hydatique du lobe droit, en involution, ponctionné vingt ans auparavant.

XVII. Grawitz (1901) : « Dans la capsule fibreuse entourant un échinocoque, de la grosseur du poing, chez un homme de 83 ans,

s'était développé un épithéliome cylindrique squirreux avec sécrétion colloïde ».

XVIII. Bamberg (1901) : A côté de deux kystes hydatiques du foie, hyperplasie « de l'espèce des adénomes », au milieu de laquelle on trouvait des nodules cancéreux rappelant le carcinome alvéolaire.

XIX. Dibbelt (1903) : Cancer hépatique primitif entourant un kyste « hydatique » (?), chez un homme de 80 ans.

XX. Necker (1905) : Foie cirrhotique contenant deux kystes hydatiques en involution calcaire et, en outre, de nombreux nodules cancéreux, de deux types : sarcome fusiforme (secondaire à un sarcome du rein) et adéno-carcinome.

XXI. E. Fränkel (1906) : « Kyste hydatique développé dans un foie gravement atteint d'un carcinome primitif » (d'après Löhlein).

XXII. Löhlein (1907) : Double kyste hydatique volumineux du foie accompagné d'une hyperplasie partielle du foie et d'un carcinome de ce viscère (avec métastases multiples dans les deux poumons).

XXIII. Russel (1907) : « Deux kystes hydatiques furent trouvés dans le foie, ainsi que de nombreuses formations sarcomateuses dans le foie, la rate, le pancréas et les reins ».

XXIV. Bindo de Vecchi (1908) : « Sarcome primitif du foie développé autour d'un vieux kyste hydatique » (sarcome « à petites cellules »).

XXV. Ribera y Sans (1908) : « Coexistence d'un petit kyste hydatique du foie et d'un énorme cancer de cet organe » (constatée à l'opération).

XXVI. Cas du St-Georges Hospital (1912) : Carcinome pylorique avec « infection secondaire extensive » du foie et kyste hydatique en involution, tout près de la vésicule biliaire.

XXVII. Magnusson (1913) : Kyste hydatique du foie en involution. Opération. Quatorze ans plus tard, « le malade mourait d'un cancer du foie, apparemment primitif, issu de l'ancien siège de l'échinocoque » (pas d'autopsie).

XXVIII. Magnusson : Kyste du foie opéré. « Une lettre de son médecin m'apprend que le malade est mort dix mois plus tard, d'un cancer du foie ».

XXIX. E. Ziegler (1927) : Foie cirrhotique. Adéno-carcinome massif du lobe droit entourant un vieux kyste hydatique calcifié, en involution. D'autre part, « carcinome médullaire du corps du pancréas ». Le foie était parsemé de noyaux cancéreux secondaires, de la taille d'une lentille à un mark.

XXX. E. Ziegler : Carcinome squirreux de la vésicule biliaire (laquelle renfermait un calcul ovale, long de 2 cent.), s'infiltrant dans les tissus environnants : d'un côté le duodénum adhérent, de l'autre un kyste hydatique du foie, voisin de la vésicule.

XXXI. E. Ziegler : Kyste hydatique partiellement calcifié du bord antérieur du lobe gauche du foie entouré de masses néoplasiques et réuni à un volumineux cancer de l'estomac par l'épiploon (ou par un réseau) cancérisé.

***

A la lecture du résumé de ces 31 observations, il saute aux yeux que la valeur démonstrative des différents cas est très loin d'être comparable. Et la nécessité d'un criblage serré des faits s'impose immédiatement.

Mais, tout d'abord, on n'aura pas manqué de remarquer que, sauf un cas, d'ailleurs douteux à notre avis, concernant le pancréas (le cas de Briggs), toutes les observations intéressent le foie. Pas une n'a trait aux autres tissus ou viscères, pourtant assez souvent atteints par l'échinococcose. On peut s'en étonner et aussi le regretter. Car la constatation d'une tumeur néoplasique développée au contact d'un kyste hydatique du poumon, du rein, d'un muscle, du corps thyroïde, etc., eût été, *à priori*, autrement probante que la rencontre, peut-être fortuite, d'un kyste et d'un cancer dans un organe tel que le foie, qui est la localisation commune, le rendez-vous banal du cancer et du kyste hydatique.

Une autre constatation critique peut être tirée de l'âge des malades. A part sept observations, tous les individus dont l'âge nous est connu avaient atteint ou dépassé la soixantaine. Or, la coïncidence d'un vieux kyste hydatique et d'un cancer, même primitif, chez un vieillard, n'a, de prime abord, rien de très surprenant.

Ces remarques préliminaires faites, nous éliminerons, *de plano*, de notre discussion, un premier groupe d'observations : celles qui ont trait à un cancer secondaire du foie. Bien évidemment, il s'agit, alors, d'une simple coïncidence, sans la moindre relation de causalité entre les deux maladies. Seront rejetées, de ce fait, les obs. II, VIII, IX, XIII, XIV, XVI, XXIII et XXVI.

Nous éliminerons ensuite deux observations qui ont trait à un cancer primitif du voisinage s'étant propagé à l'adventice d'un kyste coexistant. Nous faisons allusion à la seconde et à la troisième observation de E. Ziegler. L'interprétation de la dernière ne peut guère prêter au doute. Celle de la seconde observation du même auteur (obs. XXX) nous paraît tout aussi manifeste. En effet,

contrairement à l'opinion exprimée par E. Ziegler, il ne nous semble pas « très vraisemblable » qu'on puisse « mettre la naissance du cancer (de la vésicule), également ici (comme dans son premier cas), sur le compte des transformations provoquées par l'échinocoque ». Nul doute, pour nous, qu'il ne se soit simplement agi d'un cancer primitif de la vésicule, d'origine lithiasique.

Aussi bien, nous ferons remarquer qu'il n'est pas jusqu'à la première observation de E. Ziegler (obs. XXIX) qui ne pourrait être discutée, en raison de la coexistence, dans ce cas, de multiples noyaux cancéreux métastatiques criblant les deux lobes du foie, noyaux très vraisemblablement issus du « carcinome médullaire du corps du pancréas » mentionné dans l'observation, sans qu'il en soit plus question dans la suite. On s'étonne que l'auteur n'ait pas envisagé l'objection et pris la peine de l'écarter. En vérité, l'examen de la belle figure représentant une section de la pièce macroscopique, d'une part, et d'autre part la description histologique donnée — nous laissons de côté les microphotographies, peu démonstratives quant au point discuté ici — semblent établir la nature primitive de la masse tumorale au milieu de laquelle le kyste parasitaire était logé. Néanmoins, on aurait aimé que l'auteur donnât des renseignements sur la structure histologique de la tumeur primitive du pancréas et sur celle des noyaux hépatiques métastatiques. Car, pour le lecteur du travail de E. Ziegler, un doute pourrait demeurer : la tumeur périkystique ne résultait-elle pas d'une simple agglomération fortuite de noyaux secondaires, ou encore d'une métastase plus ancienne que les autres ? Car certains cancers pancréatiques — et leurs métastases — peuvent présenter un aspect « drüsenähnlich ». Pourtant, cette réserve exprimée, nous accepterons comme probablement valable le premier cas de E. Ziegler.

Du fait de leur imprécision, quatre autres observations doivent être réservées. Et cela, malgré l'argument séduisant que deux d'entre elles pourraient fournir aux pathogénistes. Nous voulons parler des faits cliniques et opératoires privés d'autopsie (obs. VI, XXV, XXVII, XXVIII).

Un quatrième groupe est également à exclure, par suite de la nature parasitaire douteuse du « kyste » constaté (obs. XII, XV, XIX).

Doivent enfin être écartées de la discussion quelques vieilles observations anatomiques imprécises (III, IV, V, VII).

Ces éliminations pratiquées, sur la légitimité desquelles nous pensons que tout le monde tombera d'accord, il ne nous reste plus que dix observations (les cas I, X, XI, XVII, XVIII, XX, XXI, XXII, XXIV et XXIX). Encore comprenons-nous parmi elles : 1° l'observation

de Fränkel, à laquelle nous n'avons pu nous reporter ; 2° le cas très complexe de Necker, qui pourrait prêter à controverse : noyaux sarcomateux métastatiques, accompagnés de nodules adénomateux noyés dans un foie cirrhotique (adéno-cancer avec cirrhose ?) ; 3° d'une part, les deux cas extrêmement sommaires de Allen (X et XI) et d'autre part ceux de Bamberg et de Löhlein, cas dans lesquels la tumeur ne s'était pas développée en continuité avec le kyste parasitaire, mais à distance de lui. Sans doute, les deux derniers auteurs établissent un lien pathogénique entre les deux lésions ; mais on pourrait soutenir aussi qu'il s'est peut-être agi d'une contingence. La présence d'un kyste hydatique dans un foie n'empêche pas le cancer de s'y développer ! On peut même voir un noyau secondaire métastatique se greffer « dans l'adventice d'une hydatide du foie », comme dans le cas d'Allen (obs. IX).

Finalement, il ne resterait, comme cas à peu près indiscutables, que ceux de Habran, de Grawitz, de Bindo et de Ziegler. Quatre cas ! Si la relation pathogénique du cancer avec la lésion parasitaire doit être admise, un chiffre aussi infime ne peut manquer de surprendre, quand on songe aux milliers d'observations de kystes hydatiques relatés dans la littérature médicale de tous les pays. Et l'on se prend à faire *in petto* cette réflexion : Si l'hydatide provoquait réellement le cancer, cela ne se saurait-il pas depuis qu'il y a des kystes hydatiques et des médecins, des anatomo-pathologistes et des chirurgiens, et qui observent ? Car on a affaire à des lésions qui se voient à l'œil nu !

Et que dire de l'absence de tout fait de cet ordre signalé, jusqu'ici, à notre connaissance, en pathologie vétérinaire ? Car chez les animaux ne manquent certes pas les « échinocoques » du foie (pour ne parler que de cet organe), ni les lésions d'atrophie hépatique scléreuse avec néoformation de canalicules biliaires, ni l'hyperplasie compensatrice, que nous allons voir invoquées par les auteurs comme explication pathogénique du « cancer du kyste hydatique ». Qu'on n'allègue pas le jeune âge relatif des animaux sacrifiés ; car vaches, brebis, chameaux — aux foies « semblables à un panier d'œufs », selon l'expression imagée d'un boucher interrogé par nous à Kairouan — ne sont abattus qu'à un âge relativement avancé, qui permettrait largement le développement de quelque néoplasme.

Dans plusieurs des observations que nous avons conservées pour la discussion, on avait trouvé de vieux kystes en involution et plus ou moins calcifiés (obs. I, XX, XXIV, XXIX). Au premier abord, cette constatation pourrait sembler présenter un certain intérêt pathogénique. Malheureusement, elle perd de sa valeur lorsqu'on

vient à remarquer que la même involution calcaire se trouve notée dans des cas où il s'était manifestement agi d'une pure coïncidence, puisqu'on avait affaire à des noyaux cancéreux métastatiques (obs. XIV, XVI, XXVI, XXXI).

Avant d'aborder la discussion des processus pathogéniques invoqués, indiquons encore que les types histologiques des tumeurs hépatiques associées au kyste hydatique étaient les suivants : épithéliome cylindrique avec élaboration colloïde (obs. XVII, XIX), adéno-carcinome hépatique (XX, XXII), adéno-carcinome d'origine biliaire (XXIX), enfin sarcome (I), sarcome « à petites cellules » (XXIV). Un tel polymorphisme histo-néoplasique méritait d'être relevé.

Et maintenant nous allons passer rapidement en revue les diverses pathogénies suggérées pour expliquer ces faits.

On sait que pour Borrel, le *Cysticercus fasciolaris*, logé au centre de la tumeur sarcomateuse du foie du rat, « ne peut être considéré que comme porte-virus, comme agent d'inoculation de quelques microbes que nous ne connaissons pas encore ». Pareille théorie semble difficilement soutenable dans le cas qui nous occupe. En effet, il est peu vraisemblable que le virus hypothétique introduit par l'embryon hexacanthe échinococcique attende trente, quarante ans et sans doute davantage avant de provoquer la déviation néoplasique des cellules entourant la lésion parasitaire.

Westenhöfer exprimait récemment l'opinion que la prolifération néoplasique née au contact du ver vésiculaire résultait d'une « irritation toxique ». A cette hypothèse fort plausible, on pourrait être tenté d'objecter, tout d'abord, que souvent on a affaire à un parasite depuis longtemps mort et dégénéré. Mais la critique ne serait pas valable ; car, en matière de processus cancérigènes, « il n'est pas nécessaire que l'agent causal continue d'agir jusqu'à l'apparition de la tumeur maligne » (Leitch).

Cependant une autre objection peut être soulevée, qui est la suivante : Il est une modalité de l'échinococcose dans laquelle, *à priori*, on aurait pu s'attendre à voir les lésions parasitaires provoquer la métaplasie cancéreuse du viscère intéressé, étant donné la malignité du parasite, sa haute toxicité locale, son absence d'enkystement, son infiltration traçante dans l'intimité des tissus, jointes à la chronicité de la lésion, à la très longue durée de son évolution et à l'âge relativement avancé des individus atteints : c'est l'échinococcose alvéolaire. Or, mises de côté les vieilles observations dans lesquelles on avait simplement confondu l'affection avec le cancer colloïde (Gallertkrebs), nous ne connaissons qu'un seul exemple de coexistence d'une échinococcose alvéolaire du foie avec un « carcinome

des canaux excréteurs de la bile ». Il a été récemment mentionné, d'ailleurs sans le moindre détail, par Dardel. C'est avec raison que Posselt a souligné l'extrême rareté de cette « combinaison » des deux processus. Et les quelques exemples qu'il cite à ce sujet (en dehors du cas de Dardel) ont trait, non à des cancers primitifs du foie, mais à des néoplasmes de la langue, de l'œsophage, de l'estomac et du rectum, coïncidant avec l'échinococcose alvéolaire hépatique.

Le cancer associé au kyste hydatique ne reconnaît donc probablement pas pour origine un principe spécial, lié au parasite lui-même. L'association en question semblerait devoir ressortir à un processus précancéreux général et en quelque sorte banal.

Naguère, Gilbert et Lereboullet avaient voulu voir dans la « cholémie familiale » le terrain commun propice à la fixation et au développement du parasite hydatique dans le foie, et à l'apparition du cancer hépatique. Insoutenable pour ce qui regarde la fixation de l'embryon échinococcique, comme nous croyons l'avoir démontré autrefois à propos de l'échinococcose familiale, cette théorie apparaît tout aussi fragile pour ce qui concerne l'origine des cancers primitifs du foie.

En revanche, deux interprétations pathogéniques cadrant bien avec les idées en cours au sujet de l'étiologie du cancer seraient susceptibles d'expliquer les relations du néoplasme avec le kyste hydatique : l'une rattache le cancer à l'irritation chronique locale provoquée à son contact par le parasite ; l'autre invoque une déviation maligne, secondaire, de l'hyperplasie compensatrice légitime que l'atrophie locale du viscère parasité sollicite à distance dans le reste de l'organe.

La première a été exprimée par Bindo de Vecchi. Dans son cas, il s'agissait de sarcome. L'observateur italien admettait que ce sarcome s'était développé « aux dépens du tissu cicatriciel périkystique, comme cela se voit pour certains sarcomes de la peau issus de cicatrices cutanées ». En d'autres termes, on aurait eu affaire à une variété de cancer des cicatrices. A l'appui de cette interprétation, il serait tentant d'invoquer les cas, malheureusement privés de vérification nécropsique, relatés par Hirsch-Trendelenburg et par Magnusson (obs. VI et XXVII).

Une variante de cette théorie a été exprimée par Christeller et son élève E. Ziegler. Elle fait intervenir la « fréquente » prolifération des canalicules biliaires au voisinage des kystes hépatiques. Cette prolifération prendrait éventuellement un caractère « adénomoïde » ayant la signification d' « irritation précancéreuse ».

La seconde interprétation a été émise par Löhlein : la prolifération maligne aurait pour origine le processus de régénération, primitivement de bonne nature, qui caractérise l'hypertrophie vicariante — explicitement signalée par Davaine, dès 1860, et étudiée, trente ans plus tard, par Ponfick (1889-1890), puis par Max Durig (1892) et par L. Kahn (1897). L'hyperplasie cellulaire normale subirait, à un certain moment, une déviation maligne. A cette pathogénie ressortiraient les cancers se développant à distance du kyste, dans le même viscère (l'hypothèse a été adoptée en Allemagne par Versé).

Pour ce qui est des formations biliaires « de l'espèce des adénomes » (adenomartig), que Christeller déclare « fréquentes » au contact des kystes hépatiques, nous devons dire que nous n'en avons qu'exceptionnellement constaté l'ébauche. Jamais, en tout cas, il ne nous a été donné d'observer, dans les canaux biliaires voisins du kyste ou même inclus dans l'adventice kystique, des productions adénomateuses rappelant celles qui se rencontrent, par exemple, dans les distomatoses hépato-biliaires et qui peuvent être le point de départ de cancers. En revanche, ce qui est d'observation très commune dans l'échinococcose hépatique, tant vétérinaire qu'humaine — surtout dans les régions superficielles ou viscère, atrophiées par l'expansion du parasite ou par la rétention biliaire, — c'est la constatation de nombreux néo-canalicules biliaires provenant de la transformation régressive des trabécules hépatiques. Ajoutons qu'on trouve souvent, noyés dans le tissu hépatique atrophié et scléreux, « des îlots parenchymateux irréguliers ayant conservé leurs trabécules normales ou, par endroits, en voie d'hyperplasie nodulaire » (Dévé). Dès lors, il n'apparaîtrait pas impossible que ces îlots cellulaires inclus, et pour ainsi dire erratiques, dans l'adventice kystique fibreuse, pussent occasionnellement devenir le siège d'une métaplasie cancéreuse. Mais nous ne discuterons pas davantage cette pathogénie encore entourée d'obscurité.

Nous clorons notre exposé critique par un dernier argument qui nous est personnel : au cours de l'étude expérimentale de l'échinococcose, que nous avons poursuivie sous tous les modes, chez les animaux les plus divers (de la grenouille jusqu'au singe) et dans tous les tissus possibles, depuis maintenant trente ans — et un certain nombre de nos expériences ont été poursuivies plusieurs années : jusqu'à 4 ans et 4 ans et demi, chez le lapin, — nous n'avons pas le souvenir d'avoir observé une lésion qui pût être interprétée comme constituant l'ébauche d'une néoplasie conjonctive ou épithéliale, même bénigne, apparue au contact ou dans l'ambiance du parasite.

En définitive, de l'analyse et de la discussion des faits que nous venons de passer en revue nous nous croyons autorisé à conclure que nulle assimilation ne peut être établie entre les faits de « sarcome hépatique à cysticerque » du rat — qui sont d'observation relativement fréquente dans la pathologie spontanée de ce rongeur et qui « peuvent être reproduits expérimentalement avec une grande régularité, dans des conditions déterminées » (Bullock et Curtis) — et les rarissimes observations où l'on a pu, chez l'homme, surprendre, dans le même foie, un cancer primitif (sarcome, épithéliome ou adéno-carcinome) développé au contact immédiat, ou au voisinage, ou même à distance de cet autre cestode larvaire enkysté que représente le kyste hydatique.

Jusqu'à nouvelles preuves, il ne nous paraît pas justifié ou tout au moins il nous paraît excessif de ranger le parasite échinococcique parmi les parasites générateurs de cancer.

Résumé

1° La littérature médicale renferme, à ce jour, une trentaine d'observations dans lesquelles se trouve notée l'association d'un kyste hydatique du foie avec un cancer du même organe. Dans la majorité des cas décrits de façon suffisamment circonstanciée, il s'est agi de la simple coïncidence de deux affections indépendantes. Etant donnée la fréquence du cancer du foie, on pourrait presque s'étonner que la coïncidence en question n'ait pas été plus souvent rencontrée.

2° On ne connaît, présentement, qu'un tout petit nombre de cas — cinq ou six, au plus — dans lesquels un kyste hydatique du foie paraît avoir été la source d'une lésion cancéreuse. Comparée à la fréquence de l'échinococcose hépatique, cette poignée de faits ne suffit guère à légitimer l'ouverture d'une nouvelle rubrique — celle d'un « cancer d'origine échinococcique » — dans le chapitre moderne des « cancers vermineux ».

3° Il est remarquable qu'on n'ait jamais constaté, chez l'homme, de cas authentiques du même ordre en dehors du foie, alors que le parasite hydatique s'attaque à tous les tissus.

4° Jusqu'ici, on n'a pas signalé d'exemples analogues chez les bestiaux qui sont pourtant si souvent et si abondamment atteints par les échinocoques.

5° De son côté, l'expérimentation n'a encore jamais provoqué d'ébauches d'un processus néoplasique péri ou para-échinococcique.

6° En l'espèce, le parasite est incapable d'agir comme vecteur

d'un hypothétique virus. Sa toxicité spécifique ne semble pas non plus en cause.

7° Ce serait, plus vraisemblablement, en tant que tumeur lentement expansive ayant déterminé dans le viscère intéressé une atrophie mécanique locale, involutive et cicatricielle, ou encore, en tant que corps étranger irritant ayant provoqué à son contact un processus réactionnel chronique, que le kyste hydatique serait capable de devenir un « facteur irritatif précancéreux ».

Bibliographie

Allen (H.-B.). — Pathological museum. *Intercolonial medical Congress of Australasia*, 1889, n° 15.

Askanazy (M.). — Ueber Infektion des Menschen mit *Distomum felineum* in Ost-Preussen und ihren Zusammenhang mit Leberkrebs. *Ctrbl. f. Bakteriologie*, XXVIII, 1900, p. 491.

Bamberg (J.). — *Beiträge zur Lehre vom primären Lebercarcinom*. Inaug.-Diss., Leipzig, 1901.

Bindo de Vecchi. — Sarcoma primitivo del fegato sviluppato intorno ad un'antica cisti da echinococco. Soc. medico-chir. di Bologna, 6 guigno 1908, in *Bolletino delle Scienze mediche*, 1908, p. 378.

Borrel (A.). — Le cancer. *C. R. du 1er Congrès international de Pathologie comparée*, Paris, 1912, Rapports, I, p. 632.

Briggs. — *Saint-Louis med. and Surg. Journal*, LVIII, 1890, p. 154. Analysé in *Annual of the Univers. med. Science*, 1891, III C, p. 56.

Brumpt (E.). — Rôle des bilharzies dans la production de certains cancers. Etude critique à propos d'un cas nouveau. *Annales de Parasitologie humaine et comparée*, VIII, 1930, p. 75.

Bullock (F.-D.) et Curtis (M.-R). — La reproduction expérimentale du sarcome du foie chez le rat. *Néoplasmes*, 1922, p. 33.

Christeller (E.). — Pathologisch-anatomische Demonstration. Berlin med. Gesells., Sitz. vom 11 juli 1928, in *Münch. med. Wochenschrift*, n° 29, 20 juli 1928, p. 1.274.

Dardel (G.). — *Das Blasenwurmleiden in der Schweiz*. Bern, 1927, p. 81, cas 89.

Delbet (Paul). — Cancer du foie secondaire à un épithélioma juxta-pylorique de l'estomac. Kyste hydatique ancien. *Bull. de la Soc. Anatomique*, juillet 1901, p. 461.

Dévé (F.). — De l'échinococcose familiale. *Archives générales de Médecine*, octobre 1907, n° 10.

— La multisacculation corticale exogène hydatique. *Annales d'Anatomie pathologique*, VII, janv. 1930.

Dibbelt (W.). — *Ueber Hyperplasie, Adenom und Primärkrebs der Leber*. Inaug.-Diss., Greifswald, 1903, p. 18.

Duguet. — *In* thèse Jouin, p. 24.

Dujardin-Beaumetz. — *Ibid.*

Dupré (E.) et Devaux (A.). — Kystes hydatiques multiples du péritoine. Cancer nodulaire primitif du foie chez un tuberculeux cavitaire. *Soc. Anatomique*, juin 1900, p. 611.

FLORANT. — *Soc. Anatomique*, 26 nov. 1886, p. 677.

FRAENKEL (A.). — Verein für Innere Medizin in Berlin, Sitz. 6 dez. 1897 (d'après *La Semaine Médicale*, 1897, p. 163).

FRAENKEL (E.). — *Jahr. d. Hamburg. Staatskrankenamt*, X, 1906, p. 45 (d'après Löhlein).

GILBERT (A.) et LEREBOULLET (P.). — Kyste hydatique et cholémie familiale. *C. R. Soc. biol.*, LVIII, 1905, p. 571.

GRAUX. — Kyste hydatique alvéolaire. *Soc. Anatomique*, févr. 1874, p. 188.

GRAWITZ. — *Führer durch das pathologisch-anatomische Museum der Universität Greifswald*. In Ziegler, *Loc. cit.*, p 436.

HABRAN (J.). — Cancer du foie et kyste hydatique. *Soc. Anatomique*, juillet 1868, p. 437 et *De la bile et de l'hématoïdine dans les kystes hydatiques*. Thèse de Paris, 1869, obs. XVII, p. 38.

HIRSCH, TRENDELENBURG et RENNECKE, In MADELUNG (O.). — *Beiträge mecklenburgischer Aerzte zur Lehre von der Echinococcen-Krankheit*. Stuttgart, 1885, Fall LXXII, p. 109.

JOUIN. — *Du traitement des kystes hydatiques par la ponction capillaire aspiratrice*. Thèse de Paris, 1880, p. 24 et 25.

KOHN (H.). — Verein f. Inn. Medizin in Berlin, 6 dez. 1897, in *Münch. med. Woch.*, 21 dez. 1897, p. 1485.

LOEHLEIN (W.). — Drei Fälle von primären Leberkarcinom. *Beitr. z. path. Anatomie*, XLII, 1907, p. 531, Fall III.

LONGUET (M.). — Hépatite interstitielle diffuse. Sclérose. Epithélioma du foie. *C. R. Soc. biol.*, 21 nov. 1874, p. 413.

MAGNUSSON (G.). — 214 Echinokokkenoperationen. Beitrag zur Pathologie und Therapie der Echinokokkenkrankheit. *Archiv f. klin. Chirurgie*, C, 1912, obs. 28 et 146.

MASSIA (G.) et MORENAS (L.). — Fibro-adénome biliaire à type précancéreux dans un foie de mouton douvé. *Annales de Parasitologie humaine et comparée*, VIII, 1930, p. 165.

NECKER (F.). — Multiple maligne Tumoren neben Echinokokkus in einer cirrhotischen Leber. *Zeitschr. f. Heilkunde (Abt. Pathol. Anat.)*, 1905, p. 351.

POSSELT (A.). — Der Alveolarechinokokkus und seine Chirurgie. *Neue Deutsche Chirurgie*, 1928, p. 374.

REGNAULT (O.). — Coexistence de cancer généralisé et de kyste hydatique du foie. *Soc. Anatomique*, nov. 1887, p. 728.

RIBERA Y SANS (J.). — Algunas consideraciones acerca de una serie de 88 quistes hidatídicos. *Revista de medicina y cirugia practicas*, Madrid, 1905, obs. 58.

RUSSEL (J.). — On the temperature in malignant disease of the liver and bile passages. *British med. Journal*, 9 février 1907, p. 311.

St-Georges Hospital Reports, d'après ROLLESTON (H.-D.). — *Disease of the liver, gall bladder and bile ducts*, London, 1912, p. 397.

St-Thoma's Hospital Reports, XXIX, 1900, London, 1902, p. 141.

WESTENHÖFER. — *Berlin. med. Gesells.*, 11 juli 1928, in *Münch. med. Woch.*, 20 juli 1928, p. 1274.

ZIEGLER (E.). — Ueber Zusammentreffen von *Echinokokkus* und Carcinom und ihre Beziehungen zueinander. *Zeitschr. f. Krebsforschung*, XXIV, 1927, p. 425.

NOTES ET INFORMATIONS

Un cas d'échinoccose secondaire guéri par le stibyal. — Il est assez fréquent, dans la région bayonnaise, de constater l'existence de kystes hydatiques chez des malades venant consulter le chirurgien. Il ne se passe certainement pas d'année où, tant à l'hôpital qu'à la clinique privée du Dr Lafourcade, nous n'en opérions quelques cas.

Très souvent, il s'agit de kystes du foie et la méthode qui nous a donné les plus beaux succès et qui est devenue pour nous d'application courante consiste à ponctionner le kyste et à en formoler la poche qui est ensuite extraite ; le foie est ensuite suturé et abandonné sans drainage, dans l'abdomen. Ainsi traité, le kyste a une évolution des plus bénignes, son traitement est rapide et ne nécessite qu'un séjour de peu de temps dans les établissements hospitaliers. Ceci s'applique, bien entendu, aux kystes vivants, non suppurés et sans fistules biliaires. Parfois, il s'agit de localisations plus rares, tel ce kyste du jumeau de la jambe que nous opérâmes il y a peu de temps. Parfois aussi la situation est plus complexe, comme dans le cas que je relaterai ci-dessous.

En 1918, Mme C..., veuve, 40 ans, vient consulter pour des tumeurs qu'elle sentait à la palpation de son abdomen. Au préalable, elle avait eu une assez forte tuméfaction de la région sous-hépatique, qui un jour, à la suite d'une légère douleur, avait subitement disparu. En réalité, il s'était agi d'un kyste hydatique rompu, dont les scolex étaient venus se greffer un peu partout dans son abdomen. L'opération permit d'enlever trois gros kystes : deux dans l'épiploon, l'autre intra-hépatique. Suites simples.

La malade ne tarda pas à revenir nous trouver, et plusieurs fois, puisqu'au cours des années suivantes, le Dr Lafourcade pratiqua à Mme C..., avec mon assistance, *treize laparotomies exactement*, au cours desquelles nous enlevâmes une vingtaine de kystes de l'épiploon, puis un gros kyste du rein droit, des kystes des mésocôlons, enfin deux kystes du douglas, l'un énorme, l'autre suppuré. Mme C... supportait admirablement ces laparotomies successives, demandant à s'alimenter légèrement le soir de l'opération, s'asseyant dans son lit, s'intéressant aux divers événements de la journée.

Lors des dernières interventions pratiquées, nous pûmes voir que presque la totalité de son intestin grêle, de ses côlons, de son péritoine étaient parsemés de granulations du volume d'un fort grain de millet et constitués par des petits kystes provenant de scolex greffés, comme je pus m'en assurer par coupe histologique. Craignant qu'un jour la malade

ne nous revienne avec une localisation grave, intracérébrale, intra-oculaire ou toute autre, j'essayai, dès la 10e intervention, d'arrêter cet envahissement échinococcique par des injections suivies de 914, à la dose de trente centigrammes (une dizaine d'injections intraveineuses). Le résultat fut nul, puisque la malade revint avec de nouveaux kystes développés. Nous avions bien détruit au thermocautère des centaines de granulations, mais il était impossible, et de loin, d'avoir tout stérilisé. J'eus alors l'idée de faire à la malade des injections intraveineuses de stibyal (tartrate d'antimoine et de sodium, émétique de sodium), employé avec succès contre le *Schistosoma hæmatobium* et les diverses bilharzioses. J'en donnai 1 gr. 80 en dose totale. Depuis cinq ans, la malade, qui revenait périodiquement nous voir (elle habitait près de Salies-de-Béarn), ne nous demanda plus d'intervenir. Je l'ai souvent revue en bonne santé, ne se plaignant plus de rien, étonnée presque de voir que son ténia échinocoque ne la fît plus souffrir.

Son état s'améliorant lui permit de se remarier, et elle mène aujourd'hui une vie normale. Pensant que le stibyal n'était pas étranger à sa guérison, j'ai pensé qu'il serait utile de publier ce cas intéressant.

Ce n'est d'ailleurs pas la première fois qu'on essaye les sels d'antimoine pour le traitement des kystes hydatiques. Le Dr Dévé (de Rouen) a bien voulu nous communiquer à ce sujet les observations suivantes :

Hamilton Fairley : deux cas avec échec (*Med. journ. of Australia,* 28 janv. 1922).

F.-G. Cawston : un cas avec échec (*Journ. of trop. med. and hyg.,* 1er février 1922).

H. Daw : deux cas avec échec (*Hydatid disease,* 1928, p. 387).

Garin : un cas de kyste hydatique du poumon avec bon résultat (*Soc. méd. des hôp. de Lyon,* 26 nov. 1929).

Dr René Croste,

Chirurgien adjoint à l'Hôpital civil de Bayonne.

RÉPERTOIRE

DES ESPÈCES ET DES GENRES NOUVEAUX [1]

Hyphomycètes

Monilia aldoi Pereira Filho. *Thallosporaceæ*. Langue. Homme. Porto Alegre (Brésil). *Journ. of trop. med. and hyg.*, XXX, 1927, p. 8.

Monilia alessandrina A. Panayotatou. *Thallosporaceæ*. Poumon. Homme. Alexandrie (Egypte). *Journ. of trop. med. and hyg.*, XXXIII, 1930, p. 17.

M. Langeron.

Spirochètes

Spirochaeta autumnalis Stefanopoulo et Hosoya. *Spirochætidæ*. Sang Homme. Japon. *Bull. Soc. pathol. exot.*, XXII, 1929, p. 926.

M. L.

Rhizopodes

Endamœba barreti Taliaferro et Holmes (2). *Amœbidæ*. Intestin. *Chelydra serpentina* (Reptile). Etats-Unis. *Journ. of paras.*, XI, 1924, p. 99.

Entamœba vesicalis G. Penso. *Amœbidæ*. Vessie. Homme. Rome (Italie). *Ann. di med. nav. e colon.*, XXXVI (VIII), 1929, p. 15.

M. L.

Sporozoaires

Leucocytozoon ralli Galli-Valerio. *Leucocytozoidæ*. Sang. *Rallus aquaticus* (Gruiformes). Sion (Valais, Suisse). *Ztrlbl. für Bakt., Orig.*. CXV, 1930, p. 216.

Piroplasma eliomysi Galli-Valerio. *Piroplasmidæ*. Sang. *Eliomys quercinus* (Rongeur). Forêt de Barfay, Val Ferret, Valais (Suisse). *Ztrlbl. für Bakt., Orig.*, CXV, 1930, p. 216.

(1) La Direction des *Annales de Parasitologie* prie instamment les auteurs qui décrivent des espèces parasitaires nouvelles de vouloir bien lui adresser leurs travaux, *15, rue de l'Ecole-de-Médecine, à Paris*, afin qu'il en soit tenu compte dans le plus court délai. A défaut de tirés à part, on peut envoyer une liste des espèces nouvellement décrites, avec indications bibliographiques.

(2) Le *Répertoire* est tenu à jour depuis l'année 1923, date de la fondation des *Annales de parasitologie humaine et comparée*. Il n'est donc tenu compte que des espèces et genres nouveaux publiés depuis cette époque. N. D. L. R.

Ceratomyxa californica Jameson. Myxosporidie. Vésicule biliaire. *Polistotrema stouti* Lockington (Poisson). Monterey Bay, Californie. *Journ. of paras.*, XVI, 1929, p. 62.

Ceratomyxa galeata Jameson. Myxosporidie. Vésicule biliaire. *Polistotrema stouti* Lockington (Poisson). Monterey Bay, Californie. *Journ. of paras.*, XVI, 1929, p. 62.

Ceratomyxa fisheri Jameson. Myxosporidie. Vésicule biliaire. *Hydrolagus colliei* Lay et Bennett (Poisson). Monterey Bay, Californie. *Journ. of paras.*, XVI, 1929, p. 63.

Ceratomyxa gracilis Jameson. Myxosporidie. Vésicule biliaire. *Gibbonsia evides* Jordan et Gilbert (Poisson). Monterey Bay, Californie. *Journ. of paras.*, XVI, 1929, p. 63.

Ceratomyxa inconstans Jameson. Myxosporidie. Vésicule biliaire. *Scomber japonicus* Houttuyn (Poisson). Monterey Bay, Californie. *Journ. of paras.*, XVI, 1929, p. 63.

Ceratomyxa starksi Jameson. Myxosporidie. Vésicule biliaire. *Sebastodes rosaceus* Girard (Poisson). Monterey Bay, Californie. *Journ. of paras.*, XVI, 1929, p. 64.

Ceratomyxa elegans Jameson. Myxosporidie. Vésicule biliaire. *Porichthys notatus* Girard (Poisson). Monterey Bay, Californie. *Journ. of paras.*, XVI, 1929, p. 64.

Ceratomyxa obesa Jameson. Myxosporidie. Vésicule biliaire. *Clinocottus analis* Girard (Poisson). Monterey Bay, Californie. *Journ. of paras.*, XVI, 1929, p. 65.

Ceratomyxa crassa Jameson. Myxosporidie. Vésicule biliaire. *Leptocottus armatus* Girard (Poisson). Monterey Bay, Californie. *Journ. of paras.*, XVI, 1929, p. 65.

Ceratomyxa hopkinsi Jameson. Myxosporidie. Vésicule biliaire. *Parophrys vetulus* Girard et *Microstomus pacificus* Lockington (Poissons). Monterey Bay, Californie. *Journ. of paras.*, XVI, 1929, p. 65.

Chloromyxum ovatum Jameson. Myxosporidie. Vésicule biliaire. *Squalus sucklii* Girard ; *Galeorhinus zygopterus* Jordan et Gilbert ; *Tetronarce californica* Ayres (Poissons). Monterey Bay, Californie. *Journ. of paras.*, XVI, 1929, p. 66.

Sphaeromyxa reinhardti Jameson. Myxosporidie. Vésicule biliaire. *Engraulis mordax* Girard (Poisson). Monterey Bay, Californie. *Journ. of paras.*, XVI, 1929, p. 67.

Eimeria media J.-F. Kessel. *Eimeridæ*. Intestin. Lapin domestique. Californie. *Journ. of paras.*, XVI, 1929, p. 100.

Dactylosoma jahni R.-F. Nigrelli. *Incertæ sedis*. Sang. *Triturus viridescens* (Amphibien). Etats-Unis. *Journ. of paras.*, XVI, 1929, p. 102.

Thelohania grassi Missiroli. Microsporidie. Œufs. *Anopheles maculipennis*. Italie. *Riv. di malariologia*, VIII, 1929, p. 393.

Nosema aedis R. Kudo. Microsporidie. Tissu adipeux. Larves d'*Aëdes gæypti* (*Culicidæ*). Porto Rico. *Arch. für Protistenkunde*, LXIX, 1930, p. 34.

M. L.

Flagellés

Leishmania agamae A. David. *Trypanosomidæ*. Sang. *Agama stellio* (Lézard gris). Tibériade (Basse-Galilée, Palestine). A. David. *Recherches expérimentales sur un hématozoaire du genre* Leishmania (L. agamæ *A. David*). Thèse doctorat sc. Univ., Paris, Presses Univ., 1929, cf. p. 18.

Giardia felis Hegner. *Lambliadæ*. Intestin. Chat. Etats-Unis. *Journ. of paras.*, XI, 1925, p. 229.

M. L.

Trématodes

Diplostomulum browni R. Chester Hughes. *Strigeidæ*. Parties molles. *Lymnæa emarginata angulata* Sowerby. Lac Douglas, Cheboygan County, Michigan. *Occasional papers of the Museum of zool., Univ. of Michigan*, nº 202, 1929, p. 1.

Diplostomulum corti R. Chester Hughes. *Strigeidæ*. Muscles et base des branchies. *Ameiurus melas* (Rafinesque). *A. nebulosus* (La Sueur) (Poissons). Illinois River. *Occasional papers of the Museum of zoology, Univ. of Michigan*, nº 202, 1929, p. 6.

Diplostomulum joyeuxi R. Chester Hughes. *Strigeidæ*. Muscles. *Rana esculenta ridibunda*. Pallas. Tunisie. (= *Metacercaria* de *Diplostomum* sp. Joyeux), 1923. *Occasional papers of the Museum of zool., Univ. of Michigan*, nº 202, 1929, p. 20.

Plesiocreadium G.-F. Winfield. *Allocreadiidæ*. Espèce type : *P. typicum*. *Journ. of paras.*, XVI, 1929, p. 86.

Plesiocreadium typicum G.-F. Winfield. *Allocreadiidæ*. Intestin. *Amia calva* Bonap. (Poisson). Lac Douglas, Michigan. *Journ. of paras.*, XVI, 1929, p. 86.

Cercaria loossi Stunkard. Furcocercaire. Cavité générale. *Hydroides dianthus* (Annélide marine) Etats-Unis. *Journ. of paras.*, XVI, 1929, p. 106.

Zalophotrema Stunkard et Alvey. *Fasciolidæ*. Espèce type : *Z. hepaticum* *Journ. of paras.*, XVI, 1929, p. 107.

Zalophotrema hepaticum Stunkard et Alvey. *Fasciolidæ*. Foie. *Zalophus californianus* Less. (Mamm. pinnipède). Californie. *Journ. of paras.*, XVI, 1929, p. 107.

Cleistogamia Faust. *Holostomidæ*. Espèce type : *C. holothuriana*. *Journ. of paras.*, XI, 1924, p. 121.

Cleistogamia holothuriana Faust. *Holostomidæ*. Tube digestif. Holothurie des îles Andaman. *Journ. of paras.*, XI, 1924, p. 121.

Ommatobrephus folium Thapar et Ali. *Ommatobrephidæ*. Intestin. *Tropidonotus piscator* (Reptile). Lucknow. *Journ. of helminth.*, VII, 1929 p. 248.

M. L.

Aspidogaster donicum N. P. Popov. *Aspidogasteridæ*. Intestin. *Abramis brama* (L.) (Poisson). Fleuve Don (Russie). *Russische hydrobiol. Ztschr.*, V, 1926, p. 5 du tirage à part.

Proctobium gedœlsti Skrjabine. *Philophthalmidæ*. Intestin grêle. *Tringa alpina* L., *Calidris arenaria* L. (Charadriiformes). Russie. *Trav. Inst. gouv. méd. vétér. expér.*, Moscou, II, 1924, p. 2 du tirage à part.

Eucotyle cohni Skrjabine. *Eucotylidæ*. Canalicules urinaires du rein. *Podiceps griseigena* (Colymbiformes). Mer d'Aral. *Ztrlbl. f. Bakt., II Abt.*, LXII, 1924, p. 83.

Tanaisia Skrjabine. *Eucotylidæ*. Espèce type : *T. fedtschenkoi*. *Ztrlbl. für Bakt., II Abt.*, LXII, 1924, p. 84.

Tanaisia fedtschenkoi Skrjabine. *Eucotylidæ*. Canalicules urinaires des reins. *Himantopus candidus*, *Chekusia leucurus*, *Totanus glottis*, *T. ochropus*, *Tringa minuta*, *Chroiocephalus ridibundus*, *Sterna anglica*, *S. fluviatilis*, *Hydrochelidon nigra* (Charadriiformes), Turkestan russe ; *Larus canus*, *Chroiocephalus ridibundus* (Charadriiformes), *Rallus aquaticus* (Gruiformes), région du Don. *Ztrlbl. f. Bakt., II Abt.*, LXII, 1924, p. 85.

Tamerlania Skrjabine. *Eucotylidæ*. Espèce type : *T. zarudnyi*. *Ztrlbl. f. Bakt., II Abt.*, LXII, 1924, p. 86.

Tamerlania zarudnyi Skrjabine. *Eucotylidæ*. Canalicules urinaires du rein. *Passer montanus* (Passériformes). Taschkent (Turkestan russe). *Ztrlbl. f. Bakt., II Abt.*, LXII, 1924, p. 86.

Renicola secunda Skrjabine. *Troglotrematidæ*. Canalicules urinaires du rein. *Pelecanus onocrotalus* (Ciconiiformes). Kara-Usjak (Turkestan russe). *Ztrbl. f. Bakt., II Abt.*, LXII, 1924, p. 87.

Renicola tertia Skrjabine. *Troglotrematidæ*. Canalicules urinaires du rein. *Sterna fluviatilis* (Charadriiformes). Kara-Usjak (Turkestan russe). *Ztrlbl. f. Bakt., II Abt.*, LXII, 1924, p. 88.

Renicola glandoloba G. Vitenberg. *Renicolidæ*. Canalicules rénaux. *Puffinus kuhli* (Procellariiforme). Suez. *Ergebnisse Sinaï-Exped. 1927, Hebr. Univ. Jerusalem*, Bodenheimer et Theodor, Leipzig, IV, 1929, p. 119.

Cercaria allahabadi Chatterjee. Furcocercaire. Sporocystes chez *Indoplanorbis exustus* (Deshayes) (Gastéropode d'eau douce). Allahabad (Inde). *Indian sc. Congr. 17 th. ann. meeting, Allahabad, 1930. Abstracts sect. of zool.*, 1930, p. 1.

Lepoderma himalayai E.-L. Jordan. *Lepodermatidæ*. Intestin grêle. « Common toad » (Batracien anoure). Kashmir (Inde). *Indian sc. Congr. 17 th. ann. meeting, Allahabad, 1930. Abstracts sect. of zool.*, 1930, p. 2.

R.-Ph. Dollfus.

Cestodes

Meggittia Lopez-Neyra. *Davaineidæ*. Espèce type : *M. bolivari*. *Bol. R. Soc. española hist. nat.*, XXIX, 1929, p. 354.

Meggittia bolivari Lopez-Neyra. *Davaineidæ*. Intestin. *Alectoris rufa* L. (Gruiformes). Espagne, Grenade. *Bol. R. Soc. española hist. nat.*, XXIX, 1929, p. 354.

Davainea (s. str.) Lopez-Neyra. *Davaineidæ*. Espèce type : *D. proglottina* (Davaine, 1860). *Bol. R. Soc. española hist. nat.*, XXIX, 1929, p. 351.

Idiogenoides Lopez-Neyra. *Davaineidæ*. Espèce type : *I. allagea* (Kotlàn, 1920-1921) (= *Davainea allagea* Kotlàn, 1920-1921). *Bol. R. Soc. española hist. nat.*, XXIX, 1929, p. 351.

Brumptiella Lopez-Neyra. *Davaineidæ*. Espèce type : *B. cesticillus* (Molin, 1858) (= *Davainea cesticillus*, Molin, 1858). *Bol. R. Soc. española hist. nat.*, XXIX, 1929, p. 352.

Kotlania Lopez-Neyra. *Davaineidæ*. Espèce type : *K. echinobothrida* (Megnin, 1880) (= *Davainea echinobothrida* Megnin, 1880). *Bol. R. Soc. española hist. nat.*, XXIX, 1929, p. 356.

Kotlania joyeuxi Lopez-Neyra. *Davaineidæ*. Intestin. *Columba livia domestica* L. (Charadriiformes). Espagne, Grenade. *Bol. R. Soc. española hist. nat.*, XXIX, 1929, p. 359.

Taenia rileyi S.-L. Lœwen. *Tæniidæ*. Intestin. *Lynx canadensis*. Minneapolis, Minnesota. *Parasitology*, XXI, 1929, p. 469.

Bothriocephalus marietani Galli-Valerio. *Bothriocephalidæ*. Intestin. *Rallus aquaticus* (Gruiformes). Sion (Valais, Suisse). *Ztrlbl. für Bakt., Orig.*, CXV, 1930, p. 217.

Hymenolepis sinensis Oldham. *Hymenolepididæ*. Intestin. *Cricetulus griseus* (Rongeur). Chine. *Journ. of helminth.*, VII, 1929, p. 245.

Tetrabothrius fregatae Szpotanska. *Tetrabothriidæ*. Intestin. *Fregata aquila* (Ciconiiformes). Dtsche. Tiefsee Exped. *Bull. Acad. polon. sc. et lettres, Cl. sc. math. et nat., B, sc. nat., zool.*, 1928, p. 141.

Sparganum leptodactyli Vogelsang. *Diphyllobothriidæ*. Surface du foie. *Leptodactylus ocellatus* (Batraciens). La Plata (Rép. Argentine). *3a Reunion Soc. argentina patol. region. Norte, Tucuman, 1927. Bol. Inst. clin. quir.*, III, 1927, p. 247.

Oochoristica parva Baylis. *Anoplocephalidæ*. Intestin. *Lygosoma chalcides* (Reptile, lézard). Java, Samarang. *Parasitology*, XXI, 1929, p. 262.

Dilepis jacobsoni Baylis. *Dilepididæ*. Intestin. *Eucichla cyanura* (Passériforme). Java, Batavia. *Parasitology*, XXI, 1929, p. 263.

Dilepis javanica Baylis. *Dilepididæ*. Intestin. *Eucichla cyanura* (Passériforme). Java, Batavia. *Parasitology*, XXI, 1929, p. 264.

Multiceps packi R. O. Christenson. *Tæniadæ*. Cœnure chez *Lepus americanus phænotus* (Rongeur) dans le péricarde ; adulte expérimentalement chez le chien (intestin). Aurora, Minnesota. *Journ. of parasitology*, XVI, 1929, p. 49.

Raillietina (Raillietina) taylori Baylis. *Davaineidæ*. Intestin. *Psittacus erythacus* (Cuculiformes). Lagos. *Ann. and Mag. nat. hist.*, (10) IV, 1929, p. 381.

M. Langeron.

Hymenolepis ognevi Skrjabine. *Hymenolepididæ*. Intestin grêle. *Rhombomys opimus* (Rongeurs). Province de Tourgaï (Turkestan russe). *Travaux Inst. gouvernemental méd. vétér. exper.*, Moscou, II, nº 1, p. 14 du tirage à part.

Caryophylleus kashmiriensis H.-R. Mehra. *Caryophylleidæ*. Intestin. *Schizothorax micropogon* Heckel (Poisson). Srinagar (Inde). *Indian sc. Congr. 17 th. ann. meeting, Allahabad, 1930. Abstracts sect. of zool.*, 1930, p. 3.

R.-Ph. Dollfus.

Nématodes

Parasitylenchus cossini G. Wülker. *Tylenchinæ*. Cavités du corps. *Cossonus parallelipipedus* Hrbst (Coléoptères), Erfelden (Hesse), Allemagne. *Ztschr. f. Parasitenkunde*, 1929, p. 290.

Agamermis pachycephala G. Steiner. *Mermithidæ*. *Dissosteira carolina*. Orthoptère. Etats-Unis. *Acad. of Nat. Sc. of Philadelphia*, LXXX, 1928, p. 550.

Falcaustra arxiana B. G. Massino. *Oxyuridæ*. Intestin grêle et rectum. *Emys orbicularis* L. (Chélonien). Chakh-Takhti (Arménie. *Labo. helminthol. section paras. Inst. vétér.*, Moscou, 1924, p. 4 du tirage à part.

Falcaustra armenica B. G. Massino. *Oxyuridæ*. Intestin grêle. *Emys orbicularis* L. (Chélonien). Chakh-Takhti (Arménie). *Labo. helminthol. section paras. Inst. vétér.*, Moscou, 1924, p. 5 du tirage à part.

Zanclophorus ararath B. G. Massino. *Oxyuridæ*. Intestin grêle. *Emys orbicularis* L. (Chélonien). Chakh-Takhti (Arménie). *Labo. helminthol. section paras. Inst. vétér.*, Moscou, 1924, p. 9 du tirage à part.

Physaloptera seurati Isaitchikov. *Spiruridæ*. Estomac. *Erinaceus europæus* L. (Hérisson, Mamm.). District d'Artiomovsk, bassin du Donetz (Russie). 25e *mission helminthol. Section sanit. méd.*, Moscou, 1926, p. 83.

Acuaria (Cheilospirura) skrjabini V. N. Ozerskaia. *Spiruridæ*. Gésier. *Passer domesticus* L. (Passériformes). Région du Don. *Trav. Inst. gouv. méd. vétér. expér.*, Moscou, II, 1925, p. 2 du tirage à part.

Skrjabinema M. N. Verechtchagine. *Oxyuridæ*. Espèce type : *S. ovis* (Skrjabine, 1915) (= *Oxyuris ovis* Skrjabine, 1915). *Trav. Inst. gouv. méd. vétér. expér.*, Moscou, II, 1925, p. 7 du tirage à part.

Trichuris skrjabini Baskakov. *Trichuridæ*. Rectum. *Camelus bactrianus*, *C. dromedarius*. Turkestan. *Trav. Inst. gouv. méd. vétér. expér.*, Moscou, II, 1924, p. 6 du tirage à part.

Acuaria (Synhimantus) raillieti Skrjabine. *Spiruridæ*. Sac sous-mandibulaire *Pelecanus* sp. (Ciconiiformes). Djibouti. *Trav. Inst. gouv. méd. vétér. expér.*, Moscou, II, 1924, p. 7 du tirage à part.

Physaloptera leiperi Skrjabine. *Spiruridæ*. Estomac. *Spermophilus leptodactylus* (Rongeurs). Désert de Kara-Koum, Pharab et rive droite de l'Amou-Daria (Turkestan russe). *Trav. Inst. gouv. méd. vétér. expér.*, Moscou, II, 1924, p. 10 du tirage à part.

Capillaria (Capillaria) halli E. V. Kalantarian. *Trichinellidæ*. Nom. nov. pro *Trichosoma muris sylvatici* Stossich, 1890 ex Dujardin, 1845. *Trav. Inst. tropical d'Arménie*, no 1, 1924, p. 6 du tirage à part.

Parabronema skrjabini R. I. Rasouskaïa. *Spiruridæ*. Estomac. *Camelus bactrianus* et bovidés et ovidés. Merv et Tchardjouye (Turkestan russe). *Trav. Inst. gouv. méd. vétér. expér.*, Moscou, II, 1924, p. 4 du tirage à part.

Gongylonema problematicum R. Ed. S. Schulz. *Spiruridæ*. Paroi de l'estomac. *Mus musculus hortulanus*, *M. wagneri* (Rongeurs). Province du Don (Russie), Turkestan, côté nord de la mer d'Aral. *Trav. Inst. gouv. méd. vétér. expér.*, Moscou, II, 1924, p. 5 du tirage à part.

Rhabditis donbass Skrjabine, Schulz et Serbinov. *Rhabditidæ*. Matières fécales. Homme. Districts de Stalinsk, Artemovsk, Lougansk (bassin du Donetz, Russie). *25e mission helminthol. Section sanit. méd.*, Moscou, 1926, p. 75.

Rhabditis schachtiella Skrjabine, Schulz et Serbinov. *Rhabditidæ*. Matières fécales. Homme. Mine de Gorlovsk (bassin du Donetz, Russie). *25e mission helminthol. Section sanit. méd.*, Moscou, 1926, p. 71.

R.-Ph. Dollfus.

Acanthocéphales

Acanthosentis Verma et Datta. *Neoechinorhynchidæ*. Espèce type : *A. antspinus*. *Ann. of trop. med. and paras.*, XXIII, 1929, p. 483.

Acanthosentis antspinus Verma et Datta. *Neoechinorhynchidæ*. Intestin. *Aoria (Macrones) gulio* Günther (= *Pimelodus gulio* Ham. Buch.). Marché aux poissons de Calcutta. *Ann. of trop. med. and paras.*, XXIII, 1929, p. 484.

Bolbosoma hamiltoni Baylis. *Echinorhynchidæ*. Intestin. *Balænoptera physalus* (Mamm.). Géorgie du sud. *Discovery Rep.*, I, 1929, p. 556.

Rhadinorhynchus wheeleri Baylis. *Rhadinorhynchidæ*. Intestin. *Notothenia rossii* (Poiss.), Géorgie du sud, Stromness et Grytviken ; *Parachænichthys georgianus* (Poiss.), Géorgie du sud, Stromness ; *Trematomus* (?) *hansoni* (Poiss.), Géorgie du sud, Cumberland Bay. *Discovery Rep.*, I, 1929, p. 557.

Rhadinorhynchus johni Baylis. *Rhadinorhynchidæ*. Rectum. *Merluccius* sp. (Poiss.), Iles Falkland (station WS 73). *Discovery Rep* , I, 1929, p. 558.

Aspersentis Van Cleave. *Rhadinorhynchidæ*. Espèce type : *A. austrinus*. *Ann. and mag. nat. hist.*, (10) IV, 1929, p. 229.

Aspersentis austrinus Van Cleave. *Rhadinorhynchidæ*. Intestin. *Trematomus* (ou *Notothenia*) (Poiss.). Sud des Shetlands. *Ann. and mag. nat. hist.*, (10) IV, 1929, p. 229.

M. Langeron.

Hirudinées

Gastrostomobdella J. Percy Moore. *Herpobdellidæ*. Espèce type : *G. monticola*. *Proc. Acad. nat. sc. Philadelphia*. LXXXI, 1929, p. 267.

Gastrostomobdella monticola J. Percy Moore. *Herpobdellidæ*. Bornéo, Mt. Murud, Sarawak. *Proc. Acad. nat. sc. Philadelphia*, LXXXI, 1929, p. 270.

Haemadipsa picta J. Percy Moore. *Hirudinidæ*. Bornéo, Mt. Mattang, ouest de Kuching, Sarawack. *Proc. Acad. nat. sc. Philadelphia*, LXXXI, 1929, p. 286.

Haemadipsa zeylanica subagilis J. Percy Moore. *Hirudinidæ*. Bornéo, Mt. Penrissen ; Mt. Poi ; Diverse, Tutau River. *Proc. Acad. nat. sc. Philadelphia*, LXXXI, 1929, p. 283.

M. L.

Acariens

Geneiadolaelaps H. E. Ewing. *Parasitidæ*. Espèce type : *G. barbarus* (Ewing) (= *Lælaps barbarus* Ewing). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 184.

Macrolaelaps H. E. Ewing. *Parasitidæ*. Espèce type : *M. sanguineus* (Vitzthum) (= *Lælaps sanguineus* Vitzthum). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 185.

Echinolaelaps H. E. Ewing. *Parasitidæ*. Espèce type : *E. echidninus* (Berlese) (= *Lælaps echidninus* Berlese). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 185.

Atricholaelaps H. E. Ewing. *Parasitidæ*. Espèce type : *A. reithrodontis* (Ewing) (= *Lælaps reithrodontis* Ewing). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 186.

Eubrachylaelaps H. E. Ewing. *Parasitidæ*. Espèce type : *E. hollisteri* (Ewing) (= *Lælaps hollisteri* Ewing). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 186.

Neoliponyssus H. E. Ewing. *Dermanyssidæ*. Espèce type : *N. gordonensis* (Hirst) (= *Liponyssus gordonensis* Hirst). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 187.

Neoschöngastia H. E. Ewing. *Trombididæ*. Espèce type : *N. americana* (Hirst) (= *Schöngastia americana* Hirst). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 187.

Odontacarus H. E. Ewing. *Trombididæ*. Espèce type : *O. dentatus* (Ewing) (= *Trombicula dentata* Ewing). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 188.

Alabidocarpus H. E. Ewing. *Listrophoridæ*. Espèce type : *A. megalonyx* (Trouessart) (= *Labidocarpus megalonyx* Trouessart). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 188.

M. Langeron.

Dermacentor nuttalli N. Olenev. *Ixodidæ*. Hôte (?). Mongolie occidentale. *Annuaire Mus. zool. Acad. sc. U. R. S. S.*, XXX, 1929, p. 308.

R.-Ph. Dollfus.

Anoploures

Hoplophthirus H. E. Ewing. *Hæmatopinidæ*. Espèce type : *H. euxeri* (Ferris) (= *Enderleinellus euxeri* Ferris). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 194.

Cyclophthirus H. E. Ewing. *Hæmatopinidæ*. Espèce type : *C. suturalis* (Osborn) (= *Enderleinellus suturalis* Osborn). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 195.

Rhinophthirus H. E. Ewing. *Hæmatopinidæ*. Espèce type : *R. heliosciuri* (Ferris) (= *Enderleinellus heliosciuri* Ferris). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 196.

Euenderleinellus H. E. Ewing. *Hæmatopinidæ*. Espèce type : *E. larisci* (Ferris) (= *Enderleinellus larisci* Ferris). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p 197.

Ahaematopinus H. E. Ewing. *Hæmatopinidæ*. Espèce type : *A inornatus* (Kellogg et Ferris) (= *Neohæmatopinus inornatus* Kellogg et Ferris). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 197.

Ferrisella H. E. Ewing. *Hæmatopinidæ*. Espèce type : *F. ochotonæ* (Ferris) (= *Hoplopleura ochotonæ* Ferris). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 198.

Ctenura H. E. Ewing. *Hæmatopinidæ*. Espèce type : *C. pectinata* (Cummings) (= *Hoplopleura pectinata* Cummings). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 199.

Euhoplopleura H. E. Ewing. *Hæmatopinidæ*. Espèce type : *E. trispinosa* Kellogg et Ferris) (= *Hoplopleura trispinosa* Kellogg et Ferris). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 199.

Ctenopleura H. E. Ewing. *Hæmatopinidæ*. Espèce type : *C. cryptica* (Ferris) (= *Hoplopleura cryptica* Ferris). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 200.

Prolinognathus H. E. Ewing. *Hæmatopinidæ*. Espèce type : *P. caviæ-capensis* (Pallas) (= *Linognathus caviæ-capensis* Pallas). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 201.

Eulaemobothrion H. E. Ewing. *Læmobothriidæ* (Mallophages). Espèce type : *E. nigrum* (Burmeister) (= *Læmobothrion nigrum* Burmeister). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 189.

Incidifrons H. E. Ewing. *Philopteridæ* (Mallophages) Espèce type : *I. pertusus* (Nitzsch) (= *Philopterus pertusus* Nitzsch). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 189.

Austrophilopterus H. E. Ewing. *Philopteridæ* (Mallophages). Espèce type : *A. cancellosus* (Carriker) (= *Philopterus cancellosus* Carriker. H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 190.

Columbicola H. E. Ewing. *Philopteridæ* (Mallophages). Espèce type : *C. columbæ* (L.) (= *Esthiopterum columbæ* (L.). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 190.

Pectenosoma H. E. Ewing. *Philopteridæ* (Mallophages). Espèce type : *P. verrucosus* (Taschenberg) (= *Goniocotes verrucosus* Taschenberg). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 191.

Pterocotes H. E. Ewing. *Philopteridæ* (Mallophages). Espèce type : *P. aberrans* (Carriker) (= *Goniodes aberrans* Carriker). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 192.

Felicola H. E. Ewing. *Trichodectidæ* (Mallophages). Espèce type : *F. subrostratus* (Nitzsch) (= *Trichodectes subrostratus* Nitzsch). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 192.

Bovicola H. E. Ewing. *Trichodectidæ* (Mallophages). Espèce type : *B. capræ* (Gurlt) (= *Trichodectes capræ* Gurlt). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 193.

Geomydecus H. E. Ewing. *Trichodectidæ* (Mallophages). Espèce type : *G. geomydis* (Osborn) (= *Trichodectes geomydis* Osborn). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 193.

Neotrichodectes H. E. Ewing. *Trichodectidæ* (Mallophages). Espèce type : *N. mephitidis* (Packard) (= *Trichodectes mephitidis* Packard). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 194.

M. L.

Aphaniptères

Boreopsyllus H. E. Ewing. *Dolichopsyllidæ*. Espèce type : *B. hadweni* (Ewing) (= *Amphipsylla hadweni* Ewing). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 201.

Aceratophyllus H. E. Ewing. *Dolichopsyllidæ*. Espèce type : *A. javanicus* (Ewing) (= *Ceratophyllus javanicus* Ewing). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 202.

Macrostylophora H. E. Ewing. *Dolichopsyllidæ*. Espèce type : *M. hastatus* (Jordan et Rothschild) (= *Ceratophyllus hastatus* Jordan et Rothschild). H. E. Ewing, *Manual of external parasites*, London, 1929, p. 203.

M. L.

Diptères

Anopheles (Arribalzagia) minor da Costa Lima. *Culicidæ*. Brésil. *Brasil med.*, XLIII, 1929, p. 1100.

Aedes (Chaetocruiomyia) wattensis Taylor. *Culicidæ*. Queensland, Australie. *Bull. entom. res.*, XX, 1929, p. 275.

Aedes (Chaetocruiomyia) tulliae Taylor. *Culicidæ*. Queensland, Australie. *Bull. entom. res.*, XX, 1929, p. 276.

Aedes (Chaetocruiomyia) moloiensis Taylor. *Culicidæ*. Queensland. Australie. *Bull. entom. res.*, XX, 1929, p. 276.

Aedes (Chaetocruiomyia) elchœnsis Taylor. *Culicidæ*. Australie du nord. *Bull. entom. res.*, XX, 1929, p. 276.

Uranotaenia quadrimaculata Paine et Edwards. *Culicidæ*. Iles Salomon. *Bull. entom. res.*, XX, 1929, p. 304.

Aedes (Skusea) longiforceps Paine et Edwards. *Culicidæ*. Iles Salomon. *Bull. entom. res.*, XX, 1929, p. 304.

Aedes (Ædimorphus) phyllolabis Edwards. *Culicidæ*. Stanleyville, Congo. *Bull. entom. res.*, XX, 1919, p. 324.

Culex schwetzi Edwards. *Culicidæ*. Stanleyville, Congo belge. *Bull. entom. res.*, XX, 1929, p. 326.

Culex philipi Edwards. *Culicidæ*. Lagos, Nigeria. *Bull. entom. res.*, XX, 1919, p. 327.

Rachionotomyia rotumana Edwards. *Culicidæ*. Iles Fidji. *Bull. entom. res.*, XX, 1929, p. 337.

Culex albinervis Edwards. *Culicidæ*. Iles Fidji. *Bull. entom. res.*, XX, 1929, p. 338.

Anopheles broussesi Edwards. *Culicidæ*. Djanet (Sahara). *Arch. Inst. Past. Alger.*, VII, 1929, p. 82.

Anopheles sintoni Puri. *Culicidæ*. Inde. *Indian journ. med. res.*, XVII, 1929, p. 397.

H. GALLIARD.

Hyménoptères

Brachymeria fijiensis Ferrière. *Chalcididæ. Platyedra gossypiella.* Iles Fidji. *Bull. entom. res.*, XX, 1929, p. 255.

Eurytoma braconidis Ferrière. *Euritomidæ. Platyedra gossypiella.* Uganda et Tanganyika. *Bull. entom. res.*, XX, 1929, p. 256.

Elasmus johnstoni Ferrière. *Elasmidæ. Platyedra johnstoni.* Soudan brit., Punjab (Inde). *Bull. entom. res.*, 1928, p. 258.

Pseudotelenomus da Costa Lima. *Telenominæ.* Espèce type : *P. pachycoris. Bol. mus. nacion. Rio de Jan.*, IV, 1928, p. 52.

Pseudotelenomus pachycoris da Costa Lima. *Telenominæ.* Œufs de *Pachycoris torridus.* Santa Cruz (Rio de Janeiro, Brésil). *Bol. mus. nacion. Rio de Jan.*, IV, 1928, p. 52.

Odontofornica penang Cushman. *Braconidæ.* Penang (Philippines). *Philipp. journ. sc.*, XL, 1929, p. 235.

Odontofornica tacalog Cushman. *Braconidæ.* Luçon (Philippines). *Philipp. journ. sc.*, XL, 1929, p. 236.

Odontofornica borneanus Cushman. *Braconidæ.* Bornéo. *Philipp. journ. sc.*, XL, 1926, p. 236.

Odontofornica moronis Cushman. *Braconidæ.* Mindanao (Philippines). *Philipp. journ. sc.*, XL, 1929, p. 237.

Diospilus curticaudis Gahan. *Braconidæ.* Bâton Rouge, Louisiane. *Haltica litigata. Proc. U. S. nat. mus.*, LXXI, 1927, p. 1.

Merisus harmolitae Gahan. *Chalcididæ. Harmolita grande.* Californie. *Proc. U. S. nat. Mus.*, LXXI, 1927, p. 2.

Merisus atriscapus Gahan. *Chalcididæ,* Dakota. *Proc. U. S. nat. Mus.*, LXXI, 1927, p. 4.

Neoryleyia meridionalis Gahan. *Eurytomidæ. Chlorochoris atrispinus.* Costa Rica. *Proc. U. S. nat. Mus.*, LXXI, 1927, p. 7.

Encyrtaspis semirufus Gahan. *Eupelmidæ. Laspeyresia molesta.* Géorgie. *Proc. U. S. nat. Mus.*, LXXI, 1927, p. 10.

Anastatoidea Gahan. *Eupelmidæ.* Espèce type : *A. brachartonæ. Proc. U. S. nat. Mus.*, LXXI, 1927, p. 12.

Anastatoidea brachartonae Gahan. *Eupelmidæ. Brachartona catoxantha.* Java. *Proc. U. S. nat. Mus.*, LXXI, 1927, p. 13.

Ooencyrtus latiscapus Gahan. *Encyrtidæ. Hemiceras rava.* Costa Rica. *Proc. U. S. nat. Mus.*, LXXI, 1927, p. 15.

Coccidencyrtus ochraceipes Gahan. *Encyrtidæ. Diaspis boisduvallii.* New York. *Proc. U. S. nat. Mus.*, LXXI, 1927, p. 18.

Encarsia meritoria Gahan. *Aphelinidæ. Trialeurodes floridensis.* Floride. *Proc. U. S. nat. Mus.*, LXXI, 1927, p. 19.

Encarsia basicincta Gahan. *Aphelinidæ. Aleurothrixus floccosus.* Porto Rico. *Proc. U. S. nat. Mus.*, LXXI, 1927, p. 20.

Prospaltella bella Gahan. *Aphelinidæ. Chionaspis pinifoliæ.* Michigan. *Proc. U. S. nat. Mus.*, LXXI, 1927, p. 21.

Prospaltella ciliata Gahan. *Aphelinidæ. Aleurodicus* sp. Porto Rico. *Proc. U. S. nat. Mus.*, LXXI, 1927, p. 22.

Coccophagus gossypariae Gahan. *Aphelinidæ. Gossyparia spuria.* Ithaca (New York). *Proc. U. S. nat. Mus.*, LXXI, 1927, p. 24.

Dasyscapus Gahan. *Eulophidæ.* Espèce type : *D. parvipennis. Proc. U. S. nat. Mus.*, LXXI, 1927, p. 26.

Dasyscapus parvipennis Gahan. *Eulophidæ. Thrips tabaci.* Java. *Proc. U. S. nat. Mus.*, LXXI, 1927, p. 27.

Astichus pulchrilineatus Gahan. *Eulophidæ. Brachycis brevicollis.* Virginie. *Proc. U. S. nat. Mus.*, LXXI, 1927, p. 28.

Euplectrus junctus Gahan. *Eulophidæ. Isoparce cupressi.* Floride. *Proc. U. S. nat. Mus.*, LXXI, 1927, p. 30.

Anaphoidea calendrae Gahan. *Mymaridæ. Calendra minima.* Missouri. *Proc. U. S. nat. Mus.*, LXXI, 1927, p. 32.

Idiocentrus Gahan. *Mymaridæ.* Espèce type : *I. mirus. Proc. U. S. nat. Mus.*, LXXI, 1927, p. 35.

Idiocentrus mirus Gahan. *Mymaridæ. Melampsalta muta.* Nouvelle-Zélande. *Proc. U. S. nat. Mus.*, LXXI, 1927, p. 36.

Hadronotus atriscapus Gahan. *Scelionidæ. Narnia pallidicornis.* Texas. *Proc. U. S. nat. Mus.*, LXXI, 1927, p. 37.

H. G.

RECTIFICATIONS DE NOMENCLATURE

1. D'après une lettre de Froilano de Mello, *Herpetomonas hemidactyli* Mackie, Das Gupta et Swaminath (ces *Annales,* VII, 1929, p. 349) tombe en synonymie avec *H. hemidactyli* F. de Mello et Crisna Suctancar, de l'intestin d'*Hemidactylus brookei* Gray, à Nova Goa (Inde portugaise) (*Bull. Soc. pathol. exot.,* XV, 1922, p. 795).

2. D'après une lettre de B.-J. Collins, l'espèce type du genre *Oropsylla* Wagner et Joff, 1926, n'est pas *O. ilovaiskii* Wagner et Joff, 1926 (ces *Annales,* VI, 1928, p. 374), mais *O. silantiewi* (Wagner, 1898).

ERRATUM

P. 111, au lieu de *Tencacularia michiæ,* lire : *Tentacularia michiæ.*

P. 151, ligne 4, au lieu de En Europe, lire : En Pologne.

P. 222, au lieu de *Falceustra catesbeianæ,* lire : *Falcaustra catesbeianæ.*

P. 144, première rangée de figures, première figure à droite, au lieu de K, lire : A ; deuxième rangée, deuxième figure à gauche, au lieu de A, lire : K. Dans la légende, après *Cercaria : Lepoderma-Plagiorchis,* ajouter : ?

Le Gérant : F. Amirault.

Cahors, Imprimerie Coueslant *(personnel intéressé).* — 39.997